

**КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК [303.1 : 351.862.82] : 621.039.58

**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КОРРЕКТИРУЮЩИХ
МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ
БЕЗОПАСНОСТИ В АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

© 2020 В.А. Руденко^{*}, В.Д. Ожерельев^{**}, Ю.А. Евдошкина^{*}, О.Ф. Цуверкалова^{*},
А.Н. Сетраков^{***}

^{*}Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл., Россия

^{**}Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция», Волгодонск, Ростовская обл., Россия

^{***}Волгодонский филиал ФГКОУ ВО «Ростовский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации, Волгодонск, Ростовская обл., Россия

В данной статье рассматривается роль культуры безопасности и направления ее формирования для обеспечения эффективности функционирования предприятий атомной отрасли. Выделяются две основные категории, подлежащие анализу – самосознание и самоконтроль, проанализирована их взаимосвязь, взаимовлияние. Применяется нестандартный для поставленной проблемы подход – метод анализа иерархий. В итоге проведенных расчетов построена матрица глобальных приоритетов, позволяющая ранжировать по значимости мероприятия, направленные на преодоление деструктивных факторов. Наиболее весомым признано мероприятие по постоянному расширению информационного поля. Полученные результаты должны быть положены в основу стратегии формирования и повышения уровня культуры безопасности на предприятиях атомной энергетики как наиболее рискованных промышленных объектах.

Ключевые слова: культура безопасности, самосознание, самоконтроль, атомная энергетика, метод анализа иерархий.

Поступила в редакцию 28.08.2020

После доработки 31.08.2020

Принята к публикации 04.09.2020

По определению Международной консультативной группы по ядерной безопасности МАГАТЭ INSAG, «культура безопасности – это такой комплекс характеристик и отношений в организациях и у отдельных лиц, который показывает, что проблемам безопасности атомной станции действительно уделяется внимание, достойное их первостепенной значимости» [1]. В данном определении культуры безопасности заложен системный подход, в соответствии с известным определением системы как совокупности элементов, взаимодействующих и связанных между собой в нечто целостное и единое и предназначенных для достижения целей, являющихся подцелями единой цели. Согласно данному определению, важны характеристики безопасности технических и технологических факторов производства, безопасности, связанной с отношением людей к вопросам безопасности на всех уровнях, психологическая готовность к работе. Особую значимость культура безопасности имеет для предприятий энергетического сектора, в частности, для таких колоссальных и рискованных предприятий как атомные станции. Данная проблема получила достаточно широкое освещение в научной литературе [2-10].

Основными задачами формирования, поддержания и развития культуры безопасности на атомных станциях, в частности Ростовской АЭС, являются [11]:

- 1) управление в целях обеспечения безопасности;
- 2) формирование индивидуальной приверженности безопасности, когда безопасность выступает общепризнанной ценностью и неотъемлемой частью всех видов деятельности.

Так, например, выполнение работ по совершенствованию культуры безопасности позволило обеспечить устойчивую и надёжную работу персонала и оборудования энергоблоков Ростовской АЭС и завершить 2018 г. с перевыполнением годового плана выработки электроэнергии [12].

Деятельность администрации Ростовской АЭС направлена на создание атмосферы приверженности персонала целям безопасности, его личной ответственности и формирование у него основных принципов культуры безопасности [13-14]. Принципы культуры безопасности формируются за счет:

- 1) понимания каждым работником влияния его деятельности на безопасность и последствий, к которым может привести несоблюдение или некачественное выполнение требований нормативных документов, производственных и должностных инструкций, технологического регламента безопасной эксплуатации;
- 2) соблюдения требований производственных инструкций и технологических регламентов безопасной эксплуатации, их постоянного совершенствования на основе накапливаемого опыта и результатов научно-технических исследований;
- 3) самоконтроля работниками своей деятельности, влияющей на безопасность;
- 4) выполнения работ исключительно в соответствии с установленными процедурами и др. [11]

Реализация первого пункта напрямую связана с уровнем самосознания сотрудника, которое является краеугольным камнем обеспечения эффективности всех технико-технологических и социально-экономических процессов на предприятии. Самосознание личности представляет собой осознанное отношение человека к своим потребностям и способностям, мотивам поведения с учетом специфики внешней среды, включая профессиональную [15-17].

Так, В.С. Мерлин, определяя сущность самосознания, отметил, что это целостное, многокомпонентное образование, детерминирующее эффективность деятельности человека. В структуре профессионального самосознания исследователь отмечает важность профессиональной направленности, а в функциях самосознания – функцию саморегуляции поведения. [18] Последователи В.С. Мерлина применяют методологию системного подхода для изучения профессионального самосознания, что дает возможность выявить его особенности на каждом из этапов его формирования, определить негативные и способствующие факторы и в дальнейшем моделировать деятельность по повышению эффективности.

В данной статье авторами будет предпринята попытка применить математический инструментальный системного анализа культуры безопасности на предприятиях атомной отрасли с целью выработки корректирующих мероприятий для устранения деструктивных факторов.

Как уже было отмечено, саморегуляция и самоконтроль – это процесс/процедура, направленная на оценку адекватности, правильности алгоритма выполнения работы, а также соответствия шагам регламента. Самоконтроль представляет собой важнейший элемент в способности человека достигать целей, в том числе профессиональных. Уровень самоконтроля определяется не только генетическими характеристиками, но и психологическими навыками человека. Пусть самосознание = sa (self-awareness), а самоконтроль = sc (self-control), тогда составим таблицу 1, где st (safety state) – состояние безопасности, sa и sc являются атрибутами каждого представителя

промышленного предприятия, «0» означает отсутствие или невыполнение, «1» – присутствие или выполнение, «?» означает необходимость детального рассмотрения данной ситуации.

Таблица 1 – Параметры безопасности [Security options]

№	sa	sc	st
1	0	0	0
2	0	1	0
3	1	0	?
4	1	1	1

Рассмотрим все варианты вышеуказанной таблицы.

Первый вариант описывается параметрами $sa = sc = 0$. В этом случае у работника полностью отсутствует понимание значимости безопасности над другими показателями; отсутствует и самоконтроль при выполнении различных технологических операций. В таком варианте со стороны работника имеется дестабилизирующий вклад в безопасное функционирование промышленного предприятия.

Второй вариант описывается следующими параметрами: $sa = 0, sc = 1$. Данный набор можно словесно описать так: самоконтроля без осознания всей значимости безопасности не бывает. Аналогично предыдущему набору параметров присутствует дестабилизирующий характер исполнения своих должностных обязательств со стороны работника.

Параметры sa и sc для третьего набора характеризуются следующими числовыми элементами из бинарного множества: 1 и 0 соответственно. В таком случае для данной матрицы состояние безопасности подлежит дополнительному рассмотрению с точки зрения невыполнения процесса самоконтроля при проведении работ сотрудником. Этапы рассмотрения ухудшения состояния будут рассмотрены чуть позже.

Четвертый вариант описывается параметрами $sa = sc = 1$. В этом случае состояние безопасности является комплексным и интегрирует в себе полное сознание важности и приоритетности безопасности над другими показателями и процесс самоконтроля сотрудника.

Рассмотрим теперь причины возникновения неопределенного состояния безопасности (третий набор параметров $sa = 1$ и $sc = 0$). Ухудшение процесса самоконтроля проявляется в следующем (рис. 1):

1) излишняя самонадеянность; возникает как результат хороших эксплуатационных показателей в прошлом, похвалы от независимых оценщиков;

2) самоуспокоенность; проводимые самооценки незначительных происшествий недостаточны для понимания значения этих событий, как взятых отдельно, так и рассматриваемых в целом; самоуспокоенность ведет к задержке или полной отмене отдельных программ улучшений;

3) отрицание; заметно, когда число незначительных событий продолжает нарастать, а также начинают происходить более существенные события. Всё ещё присутствует вера в то, что это – лишь отдельные случаи, причиной возникновения которых являются независимые от сотрудника явления.

4) опасность; возникает тенденция в отвержении критики, поступающей от независимых контролирующих сотрудников/органов; имеется вероятность появления мнения (мысли) о несправедливой критике.



Рисунок 1 – Стадии снижения самоконтроля [Stages of decrease in self-control]

Достаточный объём теоретических знаний и практических умений создаёт почву для возникновения излишней самонадеянности, самоуспокоенности, отрицания и опасности. Существует некая функциональная зависимость между уровнем самоконтроля и объёмом знаний, которую можно представить графически (рис. 2).

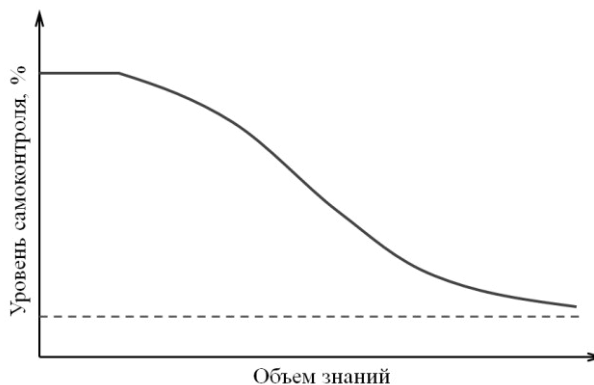


Рисунок 2 – Зависимость между уровнем самоконтроля и объёмом знаний [The relationship between the level of self-control and the amount of knowledge]

На графике пунктирной линией показан некий асимптотический уровень самоконтроля, то есть тот уровень, который будет присутствовать всегда, независимо от объёма знаний. Словесно график можно интерпретировать так: по мере становления специалиста происходит снижение самоконтроля при увеличении объёма знаний. Стажёр, пришедший на работу, в силу отсутствия специальных знаний строго соблюдает все требования, положения, инструкции, при выполнении распоряжений использует принцип STAR, критическую позицию. На этом этапе полностью отсутствуют деструктивные признаки снижения культуры безопасности.

Предположим, на следующем этапе он аккумулировал 50% знаний из возможных на рабочем месте, приобрел практически важные навыки для работы. В этом случае получим точку, дающую старт снижению культуры безопасности, т.к. уже выполнение простых распоряжений будет сопровождаться излишней самонадеянностью в своих силах. В дальнейшем при накоплении все новых знаний будет появляться самоуспокоенность, отрицание и опасность. Важным моментом может являться ситуация, при которой не вполне добросовестные коллеги по различным причинам могут делиться своим опытом неформального поведения в различных ситуациях, при котором они нарушали правила, и все «прошло благополучно».

Целью настоящего исследования является разработка корректирующих мероприятий, нацеленных на повышение степени осознанности значимости культуры безопасности. Определим корректирующие мероприятия на факторы, которые приводят к снижению самоконтроля и самосознания. Положим, что количество этих мер N_M может быть равно количеству факторов N_F или быть меньше количества факторов на единицу, формулы (1)-(2):

$$N_M = N_F, \quad (1)$$

$$N_M = N_F - 1. \quad (2)$$

Итак, для приведённых выше факторов выделим следующие корректирующие мероприятия:

- 1) повышение качества периодической ревизии профессиональных знаний;
- 2) постоянное расширение информационного поля;
- 3) индивидуальная работа со специалистами лаборатории психофизиологического обследования.

Оценку вклада в недостижение финального состояния каждой из предложенных корректирующих мер проведем с помощью метода анализа иерархий.

Первый шаг МАИ – построение иерархической структуры, объединяющей цель, критерии, альтернативы и другие факторы, влияющие на выбор решения. Для рассматриваемой задачи иерархия выглядит следующим образом (рис. 3).

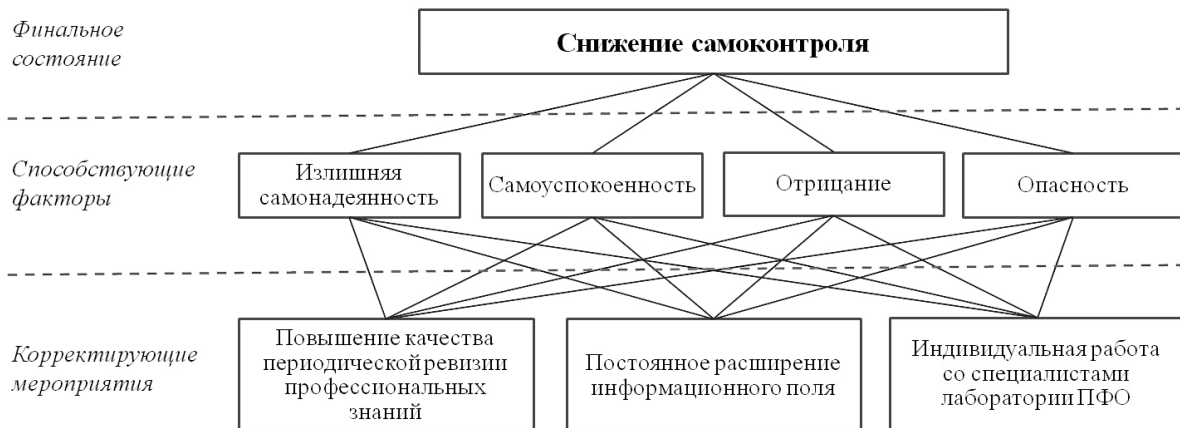


Рисунок 3 – Иерархия влияния корректирующих мероприятий на уровень самоконтроля [Hierarchy of influence of corrective actions on the self-control level]

После построения иерархии определяются приоритеты (веса) всех узлов структуры. Приоритеты – это числа, которые связаны с узлами иерархии. Они представляют собой относительные веса элементов в каждой группе. Определение приоритетов элементов каждого уровня осуществляется на основе метода парных сравнений. Для этого проводится попарное сравнение элементов по важности по девятибалльной шкале и составляется соответствующая матрица размера $(n \times n)$. Элемент матрицы a_{ij} выражается целым числом в соответствии с таблицей 2, если элемент i превосходит по значимости элемент j , а a_{ji} в этом случае равен обратной величине.

Таблица 2 – Оценки сравнения элементов уровня иерархии [Comparison scores for hierarchical level members]

Результат сравнения элементов	Числовая характеристика
равная важность	1
умеренное превосходство	3
значительное превосходство	5
сильное превосходство	7
очень сильное превосходство	9

В промежуточных случаях возможно использование четных оценок: 2, 4, 6, 8.

Затем на основе полученных оценок определяется нормализованный вектор приоритетов (НВП):

- а) рассчитывается среднее геометрическое в каждой строке матрицы;
- б) рассчитывается сумма средних геометрических;
- в) вычисляются компоненты НВП.

Сумма компонентов нормализованного вектора приоритетов всегда равна единице. Каждый компонент НВП представляет собой оценку важности соответствующего критерия.

На первом этапе оценим влияние каждого из определенных ранее факторов на снижение самоконтроля. Матрица парных сравнений будет иметь следующий вид (табл. 3).

Таблица 3 – Расчет влияния факторов на снижение самоконтроля [Calculation of the factor influence on the decrease in self-control]

Снижение самоконтроля	Излишняя самонадеянность	Самоуспокоенность	Отрицание	Опасность	НВП
Излишняя самонадеянность	1	1/3	1/5	1/5	0,0638
Самоуспокоенность	3	1	1/3	1/5	0,1256
Отрицание	5	3	1	1/2	0,3109
Опасность	5	5	2	1	0,4996

На следующем шаге построим матрицы парных сравнений значимости влияния предлагаемых мер на факторы снижения самоконтроля (табл. 4-7).

Таблица 4 – Расчет влияния корректирующих мероприятий на излишнюю самонадеянность [Calculation of corrective action impact on excessive arrogance]

Излишняя самонадеянность	Повышение качества периодической ревизии знаний	Постоянное расширение информационного поля	Индивидуальная работа со специалистами ЛПФО	НВП
Повышение качества периодической ревизии знаний	1	5	7	0,7306
Постоянное расширение информационного поля	1/5	1	3	0,1884
Индивидуальная работа со специалистами ЛПФО	1/7	1/3	1	0,0810

Таблица 5 – Расчет влияния корректирующих мероприятий на самоуспокоенность [Calculating the impact of corrective actions on complacency]

Самоуспокоенность	Повышение качества периодической ревизии знаний	Постоянное расширение информационного поля	Индивидуальная работа со специалистами ЛПФО	НВП
Повышение качества периодической ревизии знаний	1	1/5	5	0,2067
Постоянное расширение информационного поля	5	1	9	0,7352
Индивидуальная работа со специалистами ЛПФО	1/5	1/9	1	0,0581

Таблица 6 – Расчет влияния корректирующих мероприятий на отрицание [Calculating the impact of corrective actions on denial]

Отрицание	Повышение качества периодической ревизии знаний	Постоянное расширение информационного поля	Индивидуальная работа со специалистами ЛПФО	НВП
Повышение качества периодической ревизии знаний	1	1/7	1/3	0,0810
Постоянное расширение информационного поля	7	1	5	0,7306
Индивидуальная работа со специалистами ЛПФО	3	1/5	1	0,1884

Таблица 7 – Расчет влияния корректирующих мероприятий на опасность [Calculation of corrective action impact on the hazard]

Опасность	Повышение качества периодической ревизии знаний	Постоянное расширение информационного поля	Индивидуальная работа со специалистами ЛПФО	НВП
Повышение качества периодической ревизии знаний	1	1/5	1/7	0,0719
Постоянное расширение информационного поля	5	1	1/3	0,2790
Индивидуальная работа со специалистами ЛПФО	7	3	1	0,6491

Итоговые значения приоритетов влияния корректирующих мероприятий на снижение самоконтроля определяются путем аддитивной свертки, где в качестве весов используются приоритеты соответствующих факторов. В итоге получили матрицу глобальных приоритетов:

$$\begin{pmatrix} 0,134 \\ 0,471 \\ 0,395 \end{pmatrix}.$$

Отсюда следует, что наибольший вклад в формирование культуры безопасности вносит мероприятие «постоянное расширение информационного поля»; на втором месте по вкладу идёт мероприятие «индивидуальная работа со специалистами лаборатории психофизиологического обследования» и на третьем месте – «повышение качества периодической ревизии профессиональных знаний».

Здесь может возникнуть вопрос, связанный с возвратом к профессиональным знаниям при расширении информационного поля. Однако это не так. Множество профессиональных знаний финитно. Информационное поле же не имеет границ; оно бесконечно. Да, информационное поле имеет пересечение с множеством профессиональных знаний, однако, оно им не ограничено. Например, можно быть специалистом в области контрольно-измерительной аппаратуры, но при этом не знать технологический процесс, параметры которого подвергаются регистрации. Поэтому можно двигаться в направлении изучения технологии процесса с рассмотрением неких диаграмм состояния, критических параметров, номинальных значений различных сред и т.д.

Таким образом, определена взаимосвязь понятий «самосознание» и «самоконтроль»; установлена зависимость между ними. Рассмотрен особый набор параметров функции состояния безопасности, при котором у сотрудника есть осознание значимости безопасности, но отсутствует самоконтроль при выполнении различного рода технологических задач. Определены индикаторы снижения самоконтроля. На основе заявленной гипотезы была графически представлена зависимость уровня самоконтроля от объёма знаний. Безусловно, данное представление нуждается в эмпирическом подтверждении; это тема для отдельного исследования. Аккумулировав эти данные, предложен перечень корректирующих мероприятий. Используя математический аппарат системного анализа, была произведена оценка вклада каждого мероприятия в сопутствующие факторы снижения самоконтроля и самосознания.

Таким образом, расширение информационного поля совместно с индивидуальной работой со специалистами лаборатории психо-физиологического обследования при повышении периодической ревизии профессиональных знаний приведёт к постоянному и непрерывному развитию и совершенствованию сотрудника без потери самоконтроля и, тем более, осознания важности безопасности.

Полученные результаты могут быть положены в основу стратегии формирования и повышения уровня культуры безопасности на предприятиях атомной энергетики как наиболее рискогенных промышленных объектах. Атомная энергетика на протяжении длительного времени сохраняет социальную приемлемость на территории России, но этот критерий очень сильно зависит не столько от технической оснащенности, сколько от доминирующих в социуме ожиданий и оценок перспектив развития атомной отрасли. В связи с этим, строительство и функционирование атомных станций в регионах страны не должны провоцировать рост негативных настроений среди населения. Говоря о социокультурном аспекте ядерной энергетики, следует отметить, что главный вопрос ее развития – это вопрос не только технологический, но и психологический, что необходимым условием развития «атомного техно» является создание необходимых мировоззренческих и социально-гуманитарных оснований, правовых норм и мудрого развития общественности [19].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Культура безопасности. Доклад Международной консультативной группы по ядерной безопасности, 75-INSAG-4. – Вена: МАГАТЕ, 1991.
2. Морачевский, А. Г. Путь от лучей Беккереля к атомной бомбе / А. Г. Морачевский // Научно-технические ведомости СПбПУ. Серия: Естественные и инженерные науки. – 2018. – Т. 24. – № 3. – С. 48-52.
3. Джозефсон, Пол Р. Реальность или утопия: первые годы мирного атома в СССР и Америке : лекция профессора колледжа Колби, США / Пол Р. Джеферсон. – URL : <https://myatom.ru/> мирный-атом-реальность-или-утопия (дата обращения: 22.05.2020).
4. Хайнлайн, Р. Взрыв всегда возможен / Р. Хайнлайн. – Санкт-Петербург: Издательский дом : Эксмо, Terra Fantastica. – 2008. – 57 с.
5. Атомная энергия 2.0 // Информационный портал. – URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/04/17/103028> (дата обращения: 24.05.2020).
6. Березин, А. Чернобыль: как АЭС спасли миллионы, и почему страх перед ними убил еще больше / А. Березин. – URL: <https://naked-science.ru/article/nakedscience/chernobyl-kak-aes-spasli-milliony-i-pochemu-strah-pered-nimi-ubil-eshe-bolshe> (дата обращения: 24.05.2020).
7. Атомная энергетика России: анализ отрасли // Информационно-аналитическое агентство «Деловые новости», 12.06.2018 – URL: <http://delonovosti.ru/business/4220-atomnaya-energetika-gossii.html> (дата обращения: 09.03.2019).
8. ООН констатирует необходимость развития атомной энергетики для сохранения климата // Информационный портал «Атомная энергия 2.0», 09.10.2018. – URL : <http://www.atomic-energy.ru/news/2018/10/09/89468/> (дата обращения: 09.03.2019).
9. Ученые: Атомная энергетика будет играть значительную роль в стремлении Великобритании уменьшить влияние изменения климата // Центр энергетической экспертизы, 31.07.2018 – URL : <http://www.energy-experts.ru/news24248.html> (дата обращения: 09.03.2019).
10. Руденко, В.А. Ситуативно-личностные факторы организационной и профессиональной приверженности культуре безопасности студентов-атомщиков ВИТИ НИЯУ МИФИ / В. А. Руденко, Н. И. Лобковская, Ю. А. Евдошкина // Глобальная ядерная безопасность. – 2018. – № 3(28). – С. 87-97.
11. Положение «Формирование, поддержание и развитие культуры безопасности на Ростовской атомной станции». П.00.64. – Внутренний документ Ростовской АЭС.
12. Отчёт №47-18/02 от 15.10.2019 «Поддержание и повышение культуры безопасности на Ростовской АЭС за период с 01.10.2018 по 30.09.2019». – Внутренний документ Ростовской АЭС.
13. Приложение 2 к Приказу АО «Концерн Росэнергоатом» №9/808-П от 02.07.2018 «Заявление о Политике АО «Концерн Росэнергоатом» в области культуры безопасности». – Документ АО «Концерн Росэнергоатом».
14. Заявление о Политике в области культуры безопасности Ростовской атомной станции №9/950-По/Ф10 от 29.08.2018. – Внутренний документ Ростовской АЭС.
15. Самосознание // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). – Санкт-Петербург, 1890-1907.
16. Басанова, Е. Е. Интегративный подход к психологии материнства // Молодой ученый. – 2014. – № 16. – С. 382-384.

17. Мерлин, В. С. Очерк интегральной индивидуальности / В. С. Мерлин. – Москва : Педагогика, 1986. 254 с.
18. Мерлин, В. С. Психология индивидуальности / В. С. Мерлин; под ред. Е. А. Климова. – Москва : ИПП, Воронеж : МОДЭК, 1996. 448 с.
19. Степченко, Т. С. Аспекты восприятия общественностью процессов развития атомной энергетики (на примере «РосАЭС») / Т. С. Степченко // Практический маркетинг. – 2014. – № 7(209). – С. 35-40.

REFERENCES

- [1] Kul'tura bezopasnosti. Doklad Mezhdunarodnoy konsul'tativnoy gruppy po yadernoy bezopasnosti, 75-INSAG-4. Vena: MAGATE [Safety Culture. Report of the International Advisory group on nuclear safety, 75-INSAG-4. Vienna: IAEA]. 1991.
- [2] Morachevsky A.G. Put' ot luchey Bekkerelya k atomnoy bombe [The Path from the Becquerel Rays to the Atomic Bomb]. Nauchno-tekhnicheskiye vedomosti SPbPU. Seriya: Yestestvennyye i inzhenernyye nauki [Scientific and technical Bulletin of SPbPu. Ser.: Natural and Engineering Sciences]. 2018. Vol. 24. № 3. P. 48-52 (in Russian).
- [3] Josephson Paul R. Real'nost' ili utopiya: pervyye gody mirnogo atoma v SSSR i Amerike: lektsiya professora kolledzha Kolbi, SSHA [Reality or Utopia: the First Years of Peaceful Atom in the USSR and America: lecture by a Professor at Colby College, USA]. URL: <https://myatom.ru/Mirny-atom-reality-or-utopia> (reference date 22.05.2020).
- [4] Heinlein R.A. Vzryv vseгда возможен [An Explosion is Always Possible]. Sankt-Peterburg: Izdatel'skiy dom: Eksmo, Terra Fantastica [St. Petersburg: Publishing house: Eksmo, Terra Fantastica]. 2008. 57 p. (in Russian).
- [5] Atomnaya energiya 2.0 // Informatsionnyy portal [Information Portal «Atomic Energy 2.0»]. URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/04/17/103028> (reference date 24.05.2020) (in Russian).
- [6] Berezin A. Chernobyl': kak AES spasli milliony, i pochemu strakh pered nimi ubil yeshche bol'she [Chernobyl': How Nuclear Power Plants Saved Millions, and Why the Fear of Them Killed Even More]. URL: <https://naked-science.ru/article/nakedscience/chernobyl-kak-aes-spasli-milliony-i-pochemu-strah-pered-nimi-ubil-eshhe-bolshe> (reference date 24.05.2020) (in Russian).
- [7] Atomnaya energetika Rossii: analiz otrasli // Informatsionno-analiticheskoye agentstvo «Delovyye novosti» [Russian Nuclear Power Industry: Industry Analysis // Information and Analytical Agency «Business News»]. 12.06.2018. URL: <http://delonovosti.ru/business/4220-atomnaya-energetika-rossii.html> (reference date 09.03.2019) (in Russian).
- [8] OON konstatiruyet neobkhodimost' razvitiya atomnoy energetiki dlya sokhraneniya klimata // Informatsionnyy portal «Atomnaya energiya 2.0» [The UN States the Need to Develop Nuclear Energy to Preserve the Climate // Information portal «Nuclear Energy 2.0»]. 09.10.2018. URL: <http://www.atomic-energy.ru/news/2018/10/09/89468/> (reference date: 09.03.2019) (in Russian).
- [9] Uchenyye: Atomnaya energetika budet igrat' znachitel'nuyu rol' v stremlenii Velikobritanii umen'shit' vliyaniye izmeneniya klimata // Tsentr energeticheskoy ekspertizy [Scientists: Nuclear Power Will Play a Significant Role in the UK's Efforts to Reduce the Impact of Climate Change // Center for Energy Expertise]. 31.07.2018. URL: <http://www.energy-experts.ru/news24248.html> (reference date: 09.03.2019) (in Russian).
- [10] Rudenko V.A., Lobkovskaya N.I., Yevdoshkina Yu.A. Situativno-lichnostnyye faktory organizatsionnoy i professional'noy priverzhennosti kul'ture bezopasnosti studentov-atomshchikov VITI NIYAU MIFI [Situational and Personal Factors of Organizational and Professional Commitment to the Safety Culture of Nuclear Students at VETI NRNU MEPhI]. Global'naya yadernaya bezopasnost' [Global Nuclear Safety]. 2018. № 3(28). P. 87-97 (in Russian).
- [11] Polozheniye «Formirovaniye, podderzhaniye i razvitiye kul'tury bezopasnosti na Rostovskoy atomnoy stantsii». P.00.64. Vnutrenniy dokument Rostovskoy AES [Regulation «Formation, Maintenance and Development of Safety Culture at the Rostov Nuclear Power Plant». P.00.64. - Internal document of Rostov NPP] (in Russian).
- [12] Otchet №47-18/02 ot 15.10.2019 «Podderzhaniye i povysheniye kul'tury bezopasnosti na Rostovskoy AES za period s 01.10.2018 po 30.09.2019». Vnutrenniy dokument Rostovskoy AES [Report No. 47-18 / 02 of 15.10.2019 «Maintaining and Improving Safety Culture at Rostov NPP for the period from 01.10.2018 to 30.09.2019». Internal document of Rostov NPP] (in Russian).
- [13] Prilozheniye 2 k Prikazu AO «Kontsern Rosenergoatom» №9/808-P ot 02.07.2018 «Zayavleniye o Politike AO «Kontsern Rosenergoatom» v oblasti kul'tury bezopasnosti». Dokument AO «Kontsern Rosenergoatom» [Appendix 2 to the Order of Rosenergoatom Concern JSC No. 9/808-P dated 02.07.2018 «Statement on the Safety Culture Policy of Rosenergoatom Concern JSC». Document of Rosenergoatom Concern JSC] (in Russian).

- [14] Zayavleniye o Politike v oblasti kul'tury bezopasnosti Rostovskoy atomnoy stantsii №9/950-Po/F10 ot 29.08.2018. Vnutrenniy dokument Rostovskoy AES [Statement on the Policy in the field of Safety Culture of the Rostov Nuclear Power Plant No. 9/950-Po / F10 dated 29.08.2018. Internal document of Rostov NPP] (in Russian).
- [15] Samosoznaniye // Entsiklopedicheskiy slovar' Brokgauza i Yefrona: v 86 t. (82 t. i 4 dop.) [Self-Awareness. Encyclopedic Dictionary of Brockhaus and Efron: in 86 t. (82 t. and 4 additional)]. Sankt-Peterburg [St. Petersburg]. 1890-1907 (in Russian).
- [16] Basanova E.E. Integrativnyy podkhod k psikhologii materinstva [Integrative Approach to the Psychology of Motherhood]. Molodoy uchenyy [Young Scientist]. 2014. No. 16. P. 382-384 (in Russian).
- [17] Merlin B.C. Ocherk integral'noy individual'nosti [Essay of Integral Individuality]. Moskva: Pedagogika [Moscow: Pedagogy]. 1986. 254 p. (in Russian).
- [18] Merlin B.C.; ed. by E.A. Klimov Psikhologiya individual'nosti [Psychology of Individuality]. Moskva: IPP, Voronezh: MODEK [Moscow: IPP, Voronezh: MODEK]. 1996. 448 p. (in Russian).
- [19] Stepchenko T.S. Aspekty vospriyatiya obshchestvennost'yu protsessov razvitiya atomnoy energetiki (na primere «RoAES») [Aspects of Public Perception of Processes of Nuclear Power Development (on the example of «Rostov NPP»)]. Prakticheskiy marketing [Practical Marketing]. 2014. № 7(209). P. 35-40 (in Russian).

A Systematic Approach to Evaluating Corrective Actions to Create Safety Culture in Nuclear Industry

V.A. Rudenko^{*1}, V.D. Ozhereliev^{**2}, Yu. A. Evdoshkina^{*3}, O.F. Tsuverkalova^{*4},
A.N. Setrakov^{***5}

**Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University "MEPhI", Lenin St., 73/94, Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360*

***Rostov nuclear power plant, Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360*

****Volgodonsk Branch of The Federal State State Educational Institution of Higher Education "Rostov Law Institute of Internal Affairs Ministry of Russian Federation", Stepnaya St., 40, Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360*

¹ORCID iD: 0000-0002-6698-5469

WoS Researcher ID: B-7730-2016

e-mail: VARudenko@mephi.ru

²ORCID iD: 0000-0002-8188-6696

e-mail: victorozhereliev@yandex.ru

³ORCID iD: 0000-0002-6704-0643

WoS Researcher ID: G-8379-2017

e-mail: YAEvdoshkina@mephi.ru

⁴ORCID iD: 0000-0001-6304-4498

WoS Researcher ID: J-8183-2016

e-mail: OFTsuverkalova@mephi.ru

⁵ORCID iD: 0000-0001-5599-440X

WoS Researcher ID: AAP-73782020

e-mail: aleksandr-maior@inbox.ru

Abstract – This article examines the role of safety culture and the direction of its formation to ensure the efficiency of the nuclear industry enterprises. There are two main categories to be analyzed – consciousness and self-control, it analyses their interrelation, mutual influence. We use a non-standard approach for this problem – the method of analyzing hierarchies. As a result of the calculations, a matrix of global priorities is constructed, which allows us to rank by significance activities aimed at overcoming destructive factors. The most significant event is considered to be the constant expansion of the information field. The results obtained should form the basis of a strategy for creating and improving the level of safety culture at nuclear power plants as the riskiest industrial facilities.

Keywords: safety culture, self-awareness, self-control, nuclear power, hierarchy analysis method.