

А.А. Косенков, Ф.С. Торубаров, М.Ю. Калинина, С.А. Афонин

НЕКОТОРЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАДЕЖНОСТИ ПЕРСОНАЛА АТОМНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

Контактное лицо: Александр Александрович Косенков, e-mail: kossenkov@gmail.com

РЕФЕРАТ

Цель: Совершенствование организационных и методических подходов к психофизиологическому обеспечению функциональной надежности персонала атомной отрасли России.

Результаты: Изложена позиция авторов по ряду актуальных организационных и методических вопросов психофизиологического обеспечения функциональной надежности персонала атомной отрасли.

Предложены меры, направленные на оптимизацию взаимодействия медицинских организаций ФМБА России (далее – МО ФМБА) и организаций Госкорпорации «Росатом» (далее – Корпорация) в вопросах подготовки и проведения психофизиологических обследований. Оптимальным решением этой задачи, по мнению авторов, является разработка ФМБА и Корпорацией совместного нормативного документа, определяющего права и обязанности обеих сторон. Показана целесообразность отказа от дублирования в проведении ряда диагностических методик после разработки механизма передачи результатов тестирования от МО ФМБА к организациям Корпорации.

По мнению авторов, необходимо улучшить: а) существующий диагностический арсенал, учитывая новые технологические возможности, а также то, что некоторые важные тесты легко доступны в Интернете; б) содержание методических рекомендаций, в которых должны быть подробно описаны сенсорные и другие тесты, допускающие разнообразие их интерпретаций, для обеспечения инвариантности их компьютерных реализаций. Такие меры позволят повысить диагностическую ценность используемых тестов, а также обеспечить сопоставимость результатов, полученных с использованием различных аппаратно-программных комплексов.

Также предложено пересмотреть роль научно-технического совета Корпорации в повышении функциональной надежности персонала отрасли путем интеграции психофизиологического и других направлений, имеющих отношение к человеческим ресурсам, в общую научно-исследовательскую тематику. Предлагаемые действия:

- создание тематического научно-технического совета по управлению человеческими ресурсами и снижению антропогенных рисков из числа специалистов, владеющих психофизиологическими, психологическими, медицинскими, санитарно-гигиеническими, эргономическими и другими аспектами обеспечения функциональной надежности персонала, и выбор его научного руководителя;
- включение в новую редакцию «Программы инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом» на период до 2030 г.» плана развития направления по обеспечению функциональной надежности персонала;
- добавление в Единый отраслевой тематический план научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ЕОП НИОКР) Госкорпорации «Росатом» направления по повышению надежности человеческого фактора;
- включение наиболее важных докладов, касающихся управления человеческими ресурсами и снижения антропогенных рисков, в пленарные заседания конференций «Радиационная защита и радиационная безопасность в ядерных технологиях».

Заключение: Изложенные предложения направлены на совершенствование организационных и методических аспектов психофизиологического обеспечения функциональной надежности персонала атомной отрасли. По мнению авторов, данное направление должно являться частью системы управления человеческими ресурсами и снижения антропогенных рисков в атомной отрасли. Научно-исследовательская часть этой системы должна быть интегрирована в деятельность научно-технического совета Госкорпорации «Росатом» и отвечать требованиям системного подхода.

Ключевые слова: атомная отрасль, безопасность, функциональная надежность, персонал, профессионально важные качества, антропогенные риски, нормативные документы, психофизиологическая лаборатория

Для цитирования: Косенков А.А., Торубаров Ф.С., Калинина М.Ю., Афонин С.А. Некоторые организационные и методические аспекты психофизиологического обеспечения функциональной надежности персонала атомной отрасли России // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2022. Т. 67. № 6. С. 12–18. DOI:10.33266/1024-6177-2022-67-6-12-18

A.A. Kosenkov, F.S. Torubarov, M.Yu. Kalinina, S.A. Afonin

Some Organizational and Methodological Aspects of Psycho-Physiological Support of Functional Reliability of Russian Nuclear Workers

A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russia

Contact person: A.A. Kosenkov, e-mail: kossenkov@gmail.com

ABSTRACT

Purpose: To improve organizational and methodological approaches to psycho-physiological support of functional reliability of Russian nuclear workers.

Results: The authors' position on a number of topical organizational and methodological issues of psycho-physiological support of functional reliability of nuclear workers is presented.

Measures aimed at optimizing the interaction of medical organizations of the FMBA of Russia and organizations of the Rosatom State Corporation in the preparation and conduct of psychophysiological examinations are proposed. The optimal solution to this problem, according to the authors, is the development of a joint regulatory document defining the rights and obligations of both parties by the FMBA of Russia and the State Corporation. The expediency of avoiding duplication in carrying out a number of diagnostic techniques after developing a mechanism for transferring test results from medical organizations of the FMBA of Russia to organizations of the Rosatom State Corporation is shown.

According to the authors, the following issues are to be improved: a) the existing diagnostic arsenal, taking into account new technological capabilities, and having in mind the fact that some important tests are easily available on the Internet; b) the content of methodological recommendations, which should describe in detail sensorimotor and other tests, allowing for a variety of their interpretations, to ensure the invariance of their computer implementations. Such measures will increase the diagnostic value of the tests used, as well as the comparability of the results obtained using various software and hardware complexes.

Authors also propose to reconsider the role of the Scientific and Technical Council of the State Corporation in improving the functional reliability of the personnel of the industry by integrating psycho-physiological and other areas related to human resources into the general research topics. Proposed actions:

a) to create a thematic scientific and technical council on human resource management and reduction of anthropogenic risks including specialists in psycho-physiological, psychological, medical, sanitary-hygienic, ergonomic and other aspects of ensuring the functional reliability of personnel, and to elect a scientific adviser of the council;

b) to include the development plan for the direction of ensuring the functional reliability of personnel in the new edition of the "Program of Innovative Development and Technological Upgrading of the Rosatom State Corporation for the Period up to 2030";

c) to add the direction on improving the reliability of the human factor in the Unified Industry Thematic Plan of Research and Development Work of the Rosatom State Corporation;

d) to include the most important reports related to human resource management and reduction of anthropogenic risks in the plenary sessions of the conferences "Radiation Protection and Radiation Safety in Nuclear Technologies".

Conclusion: The above proposals are aimed at improving the organizational and methodological aspects of the psycho-physiological direction in ensuring the functional reliability of nuclear workers. According to the authors, this direction should be part of the human resource management system and the reduction of anthropogenic risks in the nuclear industry. The research part of this system should be integrated into the activities of the Scientific and Technical Council of the Rosatom State Corporation and meet the requirements of a systematic approach.

Keywords: nuclear industry, safety, functional reliability, nuclear workers, professionally important qualities, anthropogenic risks, regulatory documents, psychophysiological laboratory

For citation: Kosenkov AA, Torubarov FS, Kalinina MYu, Afonin SA. Some Organizational and Methodological Aspects of Psycho-Physiological Support of Functional Reliability of Russian Nuclear Workers. Medical Radiology and Radiation Safety. 2022;67(6):12–18. (In Russian). DOI:10.33266/1024-6177-2022-67-6-12-18

Введение

В 1982 г. была создана психологическая служба атомной отрасли, положившая начало развитию системы психофизиологического обеспечения деятельности персонала. Основным направлением деятельности службы на том этапе была разработка принципов психологического профессионального отбора персонала на ключевые позиции предприятий отрасли. После аварии 1986 г. на Чернобыльской АЭС одной из насущных задач было определить, как радиационная авария такого масштаба, связанный с ней эмоциональный стресс и последовавшие кардинальные изменения в жизни сотрудников станции повлияли на их психическое и психофизиологическое состояние, и в какой мере они могли продолжать выполнять свои служебные обязанности. В этой работе активное участие приняли сотрудники Института биологии Третьего главного управления при Минздраве СССР (ныне Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна). В мае 1987 г. Постановлением Центрального комитета КПСС и совета министров СССР № 602¹ министерствам здравоохранения и атомной энергетики СССР был дан ряд поручений, направленных на повышение уровня подготовки кадров в кратчайшие сроки и включающих меры по подготовке специалистов в области психофизиологического контроля, разработке регламентирующих документов по психофизиологическому отбору и контролю кадров, по разработке и внедрению противоаварийных тренировок оперативного персонала АЭС.

С этого времени формирование системы психофизиологического обеспечения в атомной отрасли стало сферой особого внимания государства. Перестройка, переход страны на капиталистический путь развития и рас-

пад Советского Союза внесли существенные коррективы в этот процесс. Однако организационный и научный фундамент, заложенный до этих событий, позволил создать эффективные научно-методические подразделения, а также развить к настоящему времени разветвленную сеть психофизиологических лабораторий (ПФЛ) как при предприятиях Корпорации, так и при МО ФМБА. Объектом исследования и тех и других является персонал Госкорпорации определенных должностных групп, однако предметная направленность их деятельности имеет заметные различия. Целью психофизиологических обследований лабораторий организаций Корпорации (лаборатории профессиональной надежности персонала, ЛПНП) является определение соответствия психофизиологических свойств и профессионально важных личностных качеств (ПВЛК) требованиям должности², в то время как лаборатории психофизиологического обследования (ЛПФО) МО ФБМА акцентируют внимание на определении психофизиологических характеристик, которые позволяют судить о состоянии здоровья работников и выявлять признаки нарушения психофизиологической адаптации на различных этапах их профессиональной карьеры^{3, 4}.

² «Методические рекомендации по проведению психофизиологического обследования работников атомной станции». Введены в действие приказом генерального директора ОАО «Концерн Росэнергоатом» Е.В. Романовым №9/122-П от 11.02.2013.

³ «Организация и проведение психофизиологических обследований работников организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты в области использования атомной энергии, при прохождении работниками медицинских осмотров в медицинских организациях ФМБА России». Методические рекомендации. ФМБА России 2.2.8.84-2015. Утверждены 29.12.2015 заместителем руководителя ФМБА Е.Ю. Хавкиной. М., 2015.

¹ Постановление Центрального комитета КПСС и совета министров СССР от 26 мая 1987 г. № 602 «О повышении уровня подготовки кадров для атомной энергетики».

Вопросы взаимодействия организаций Корпорации и МО ФМБА по организации и проведению психофизиологических обследований

Существование двух сетей лабораторий, занимающихся различными аспектами психофизиологического обеспечения деятельности персонала одних и тех же предприятий атомной отрасли, предполагает координацию их деятельности и чревато организационными трудностями. Важным инициативным шагом, направленным на профилактику и преодоление таких трудностей, явилась разработка Корпорацией в феврале 2018 г. документа «Единые отраслевые методические указания по взаимодействию организаций Госкорпорации «Росатом» с медицинскими организациями Федерального медико-биологического агентства по организации и проведению психофизиологических обследований работников организаций Госкорпорации «Росатом», расположенных в закрытых административно-территориальных образованиях»⁵ (далее – Указания ГК «Росатом»). Однако если внимательно ознакомиться с этим документом, становится ясным, что речь в нем идет, прежде всего, об обязательствах, которые берут на себя организации Корпорации, в частности: информирование медицинских организаций о количестве и должностном составе работников, подлежащих прохождению психофизиологических обследований (ПФО); разработка и утверждение локальных нормативных актов; информирование кандидатов и работников организации о необходимости, порядке и сроках прохождения ПФО; предоставление помещения для проведения предсменного контроля и многое другое. Все, что касается обязательств медицинских организаций, по понятным причинам не могло быть четко и директивно описано в данном документе, и было перечислено как задачи организации Корпорации по согласованию этих вопросов с контрагентом.

В результате перечень задач организаций Корпорации по согласованию с МО ФМБА включает множество вопросов, связанных с документооборотом, обменом информацией и организацией ПФО, различающихся в зависимости от вида обследования: предварительного, периодического, предсменного и внепланового. Таким образом, «Указаниями» была изначально заложена неопределенность обязательств МО и непродуктивная трата времени на многочисленные согласования на постоянной основе. Прошло почти три месяца, прежде чем была разработана и утверждена встречная «Инструкция о порядке взаимодействия медицинских организаций Федерального медико-биологического агентства с организациями Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» по вопросам ПФО работников отдель-

⁴ «Проведение обязательных психофизиологических обследований при медицинских осмотрах медицинских организациях ФМБА России работников организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты в области использования атомной энергии» Методические рекомендации ФМБА России 2.2.9.40-18. Утверждены 21.06.2018 заместителем руководителя ФМБА А.П. Середой. М., 2018.

⁵ «Единые отраслевые методические указания по взаимодействию организаций Госкорпорации «Росатом» с медицинскими организациями Федерального медико-биологического агентства по организации и проведению психофизиологических обследований работников организаций Госкорпорации «Росатом», расположенных в закрытых административно-территориальных образованиях», утверждены приказом Госкорпорации «Росатом» № 1/202-П от 26.02.2018.

ных профессионально-должностных групп» (далее – Инструкция)⁶. При этом Указания касались работников организаций Корпорации, расположенных в закрытых административно-территориальных образованиях, а Инструкция – работников «отдельных профессионально-должностных групп», что не является полным совпадением. В обновленной редакции Указаний Корпорации, утвержденной 15.11.2021, число необходимых согласований с МО ФМБА России было уменьшено, что не отменяет недостатков существующего подхода к организации взаимодействия организаций Корпорации и МО ФМБА России в вопросе психофизиологического обеспечения персонала.

По-видимому, четкое распределение обязанностей и ответственности организаций и их структурных подразделений (психофизиологических лабораторий) по межведомственному взаимодействию в подобной ситуации может быть достигнуто разработкой Корпорацией и ФМБА совместной инструкции либо методических указаний. Совместный документ, утвержденный обеими сторонами, существенно снизит неопределенность в правах и взаимных обязательствах организаций, оставив для согласования лишь те вопросы совместной деятельности, которые требуют оперативных решений (например, конкретных сроков проведения ПФО), а также обеспечит полное совпадение по срокам начала его действия и кругу работников Корпорации, которых он касается. К разработке документа должны быть привлечены специалисты Корпорации и ФМБА, а на этапе согласования – также сотрудники подразделений, принимающие участие в организации и проведении ПФО.

Методическое обеспечение, используемое ЛПФО МО ФМБА и ЛППП организаций Корпорации

Анализ методического инструментария, используемого психофизиологическими лабораториями МО ФМБА и Корпорации, заслуживает отдельного рассмотрения. В табл. 1 в качестве примера приведены перечни обязательных методов и методик, применяемых этими лабораториями для выполнения их задач по психофизиологическому обеспечению операторов блочных щитов управления АЭС. Обращает на себя внимание, что при различии целей существует выраженное сходство в методическом арсенале, используемом для их достижения.

Следует отметить, что обследование с помощью личностных опросников ММИЛ и 16-ФЛО требуют наибольших временных затрат. Возникает резонный вопрос, имеет ли смысл дублировать исследования с использованием одних и тех же психологических тестов и сенсомоторных проб, либо использовать время, затрачиваемое на их проведение более рационально?

В случае решения лабораториями не дублировать проводимые ими обследования неизбежно встанет вопрос о способе обмена результатами тестирования сотрудников с учетом соблюдения Федерального закона «О персональных данных»⁷ и «врачебной тайны»⁸.

⁶ «Инструкция о порядке взаимодействия медицинских организаций Федерального медико-биологического агентства с организациями Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» по вопросам психофизиологических обследований работников отдельных профессионально-должностных групп», утверждена приказом Федерального медико-биологического агентства от 21 мая 2018 г. № 109.

⁷ Федеральный закон «О персональных данных» № 152-ФЗ от 27 июля 2006.

⁸ Федеральный закон № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21 ноября 2011 г.

Таблица 1

Перечень обязательных методов и методик, используемых в рамках первичных и периодических психофизиологических обследований работников атомных станций в ЛПФО медицинских организаций ФМБА и ЛПНП организаций Корпорации

The list of mandatory tests used in the framework of primary and periodic psychophysiological examinations of nuclear power plant workers in the psychophysiological laboratories of medical organizations of the FMBA and Rosatom State Corporation

Наименование методов и методик	ЛПФО	ЛПНП
Физиологические методы		
Измерение артериального давления на периферических артериях	Да	
Оценка variability сердечного ритма (короткая запись 5 минут)	Да	
Сенсомоторные пробы		
Простая сенсомоторная реакция на свет	Да	Да
Сложная сенсомоторная реакция на звук и свет (реакция выбора)	Да	Да
Реакция на движущийся объект	Да	Да
Когнитивные тесты		
Тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра (IST)		Да
«Прогрессивные матрицы» Дж. Равена	Да*	Да
Методика «Пиктограмма»		Да
Методика «Кратковременная память на числа»		Да
Методика «Оперативная память»		Да
Методика «Кольца Ландольта» или «Корректирующая проба»		Да
Оценка свойств личности и актуального психического состояния		
Методика многостороннего исследования личности (ММИЛ)	Да	Да
16-факторный личностный опросник Р. Кеттелла (16-ФЛО)	Да*	Да
Методика «Опросник отношений»		Да
Методика склонности к риску (RSK) А.М. Шуберт		Да
Методика оценки уровня субъективного контроля (тест УСК)	Да*	

Примечание: * Тесты «Прогрессивные матрицы» Дж. Равена, 16-ФЛО и УСК относятся к числу базовых (обязательных) методик, включенных в методические рекомендации ФМБА России по организации и проведению ПФО от 2015 и 2018 гг. Эти тесты не вошли в перечень методик из приложения 1 к Приказу МЗ РФ 749н от 28.07.2020 г., что, на взгляд авторов, является ошибочным

В частности межведомственный информационный обмен возможен путем создания единой корпоративной информационно-телекоммуникационной сети с единой базой психофизиологических данных и ограничениями доступа для различных пользователей. Возможно, наиболее простым решением может быть адаптация для этих целей модуля ПФО, реализованного в рамках подсистемы Управления подготовкой персонала, которая является частью ИТ-системы по управлению персоналом Корпорации, описанного в статье Л.О. Андрюшиной и соавт. [1]. Используя этот модуль, ЛПФО МО ФМБА могли бы передавать результаты тестирования в ЛПНП. Помимо этого, данный подход позволит МО и организациям Корпорации обмениваться итоговыми заключениями, фиксировать в базе данных проведенные реабилитационные мероприятия и оценку их эффективности и прочую информацию, позволяющую обеим сторонам сформировать интегральную оценку функционального состояния работников.

Другие соображения касаются самих методик, и в этом вопросе существует как минимум четыре важных вопроса, на которые необходимо обратить внимание:

1. Использование классических интеллектуальных тестов было оправдано на начальных этапах становления системы психофизиологического обеспечения персонала АЭС. Однако по прошествии многих лет их использования, они, чем дальше, тем менее способны выполнять свою функцию. Дело даже не столько в том, что многократные прохождения тестов искусственно искажает итоговый результат в сторону его повышения, сколько в их легкой доступности в Интернете и возможности сколь угодно тщательной подготовки к обследованию.

В связи с этим, для того, чтобы тестирование выполняло свои функции по оценке профессионально важных личностных качеств, на данном этапе необходима замена интеллектуальных тестов, в идеальном варианте – разработка новой методики специально для персонала Корпорации как минимум в двух взаимозаменяемых вариантах.

2. Сенсомоторные пробы.

2.1. Простая (ПСМР) и сложная сенсомоторные пробы (ССМР), а также реакция на движущийся объект (РДО) используются в психофизиологических обследованиях персонала АЭС в течение более 35 лет и переходят из одних методических рекомендаций и указаний в другие практически без изменений. Такое постоянство может быть объяснено стремлением обеспечить сравнимость результатов, для оценки динамики состояния как каждого сотрудника, так и различных профессиональных групп. Однако такая преемственность лишь кажущаяся, и это связано с тем, что в методических документах отсутствует четкое описание каждой из проб. Наиболее подробное (хотя и недостаточно полное) описание этих методик было представлено в «Методических указаниях по проведению медицинских осмотров и психофизиологических обследований работников объектов использования атомной энергии» от 8 июня 1999 г. № 32-023/20⁹. При этом в дальнейших методических разработках (например, в методических рекомендациях 2015 и 2018 гг.) мы находим лишь перечни сенсомоторных проб. Таким образом, существует огромное число возможных компьютерных реализаций как по динамическим характеристикам, так и по дизайну, что делает практически несравнимыми результаты, полученные на различных аппаратно-программных комплексах (АПК).

2.2. Здоровый консерватизм не должен являться препятствием для поиска вариантов методик, в наибольшей степени позволяющих оценивать уровень развития профессионально важных качеств персонала АЭС различных профессиональных групп. Как отмечено в методических рекомендациях ФМБА 2015 г., перечисленные сенсомоторные пробы используются «для оценки функционального состояния ЦНС и психофизиологического состояния работника в целом». Таким образом, они в основном позволяют достигать цели ПФО лабораторий МО, и, в гораздо меньшей степени подходят для прогнозирования надежности профессиональной деятельности. Известные нам реализации сенсомоторных проб, используемые в атомной отрасли, не предусматривают управление уровнем предъявляемых нагрузок применительно к показателям скорости, объема или удельной сложности тестовых заданий, например, характеристик стимулов или реакций. В этой ситуации крайне ограни-

⁹ «Методические указания по проведению медицинских осмотров и психофизиологических обследований работников объектов использования атомной энергии» № 32-023/20 от 8 июня 1999 г.

чено применение системного подхода к оценке профессионально важных качеств. Кроме того, предложенные разработчиками нагрузки могут оказаться избыточными либо недостаточными для обеспечения дискриминативности (*discriminatory power*), т.е. способности той или иной методики дифференцировать персонал на наиболее и наименее успешных работников конкретной специальности, что важно как для профессионального отбора, так и для профориентации. Не стоит забывать и о том, что современный уровень развития информационных технологий позволяет более тонко и подробно анализировать различные аспекты психомоторных способностей работников, чем это было 35 назад.

2.3. Недостатком известных нам реализаций сенсомоторных проб в атомной отрасли является также отсутствие мотивационных стимулов. Как следствие этого, нередко возникают ситуации, когда специалист лаборатории не может определить, в результате чего получен неблагоприятный результат тестирования – в связи с плохим функциональным состоянием человека или из-за низкого уровня мотивации у обследованного сотрудника.

Возможно, указанные особенности используемых в настоящее время перечисленных методик (интеллектуальных и сенсомоторных тестов) не позволяют в полной мере использовать их диагностический потенциал. Проверка их эффективности в недавнем исследовании [2] поставила под сомнение то, что они дают возможность дифференцировать работников, участвовавших и не участвовавших в событиях на АЭС, связанных с неправильными действиями персонала.

Комплексной задачей дальнейших исследований является разработка блока сенсомоторных задач, позволяющих прогнозировать способности специалистов надежно выполнять их профессиональные обязанности.

О роли и месте изучения надежности человеческого фактора в научно-технической деятельности Корпорации по повышению радиационной безопасности в атомной отрасли

Сорок лет существования психологической службы в атомной отрасли привели к созданию разветвленной структуры, охватывающей практически все производства и объекты в стране, использующие радиационно и ядерно опасные технологии. Благодаря работе Технической академии Росатома и, в частности, входящего в ее состав Центра компетенций по культуре безопасности и надежности человеческого фактора, осуществляется научно-методическое сопровождение деятельности многочисленных лабораторий психофизиологического обеспечения [3]. Их совместные усилия нацелены на достижение профессиональной надежности персонала отрасли по направлениям: психофизиологические обследования; психологическая и психофизиологическая поддержка; психолого-педагогическое сопровождение обучения; повышение культуры безопасности и социально-психологическая поддержка персонала. Важным направлением деятельности Академии является участие в работе по сохранению критически важных знаний и навыков для обеспечения безопасности и надежности предприятий атомной отрасли.

Вместе с тем, складывается впечатление, что, осознавая важность человеческого фактора в обеспечении безопасности на предприятиях атомной отрасли, научно-технический совет Корпорации рассматривает это направление как обособленное, как бы сопутствующее

производственным процессам и имеющее функциональные взаимосвязи преимущественно в рамках кадровой службы. Такой вывод напрашивается исходя из следующих фактов:

1. Научные и организационные вопросы, касающиеся психофизиологического обеспечения надежности персонала, освещаются в конференциях «Психофизиологическое обеспечение профессиональной надежности персонала предприятий и организаций атомной отрасли», но не находят отражения в конференциях «Радиационная защита и радиационная безопасность в ядерных технологиях». Насколько оправдано и допустимо рассмотрение вопросов радиационной безопасности без учета роли человека, участвующего в производственных процессах?

Трудно не согласиться с В.Н. Абрамовой, которая в своем докладе, посвященном урокам аварии на ЧАЭС, отметила, что она была обусловлена целым рядом технологических, организационных, социальных и психологических причин, в каждой из которых присутствовал человеческий фактор [4].

По мнению авторов, в план пленарных заседаний конференций «Радиационная защита и радиационная безопасность в ядерных технологиях» должны быть включены важнейшие доклады, способствующие пониманию роли человека в обеспечении безопасности технологических процессов. Как показывает практика, такое понимание должно присутствовать у разработчиков систем управления технологическими процессами как при планировании роли человека в интеллектуальных производственных системах [5, 6], так и при разработке человеко-машинных интерфейсов [7].

2. В качестве одной из главных целей «Программы инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом» на период до 2030 г.» (далее – Программа) заявлено: «обеспечить максимальный уровень безопасности атомной энергетики и минимизации ее воздействия на окружающую среду за счет создания ядерных, термоядерных и смежных технологий в тесной кооперации с другими ведущими российскими научными и образовательными организациями и промышленными предприятиями». Всего слово «безопасность» в Программе в разных контекстах встречается 49 раз, примечательно, что ни в одном случае оно не связано с ролью человеческого фактора. Лишь единожды упомянуты «человеческие ресурсы», в том смысле, что их «оптимизация» является одним из факторов уменьшения себестоимости электроэнергии.

3. Рассмотрение Единого отраслевого тематического плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ЕОТП НИОКР) Госкорпорации «Росатом» также показывает, что повышение надежности человеческого фактора не входит в число приоритетных направлений научно-технологического развития атомной отрасли, об этом же свидетельствует и отсутствие тематического научно-технического совета, соответственно отсутствует и научный руководитель, возглавляющий направление по управлению человеческими ресурсами и снижению антропогенных рисков. Из этого следует, что: а) из поля зрения научно-технического совета выпадают вопросы, связанные с ролью человеческого фактора в обеспечении безопасности в атомной отрасли, и б) любые предложения (заявки), касающиеся этих вопросов и поданные в ЕОТП НИОКР Госкорпорации

«Росатом», заранее обречены на неудачу, так как просто не имеют адресата.

Не умаляя значения развития новых технологий, стоит отметить, что в обозримом будущем сохранится важнейшая роль человека в управлении процессами на сложных наукоемких производствах. При этом, по данным М.Ю. Калининой, в последние годы роль человеческого фактора в возникновении нарушений в работе предприятий атомной отрасли только возрастает [8].

Обобщая эти факты, можно констатировать, что в планировании развития атомной отрасли в России в настоящее время преобладает ярко выраженный технократический подход. Важность человеческого фактора признается Корпорацией, но связанная с ним работа по повышению безопасной эксплуатации атомных объектов вынесена на периферию научно-исследовательского процесса и никак не регулируется научно-техническим советом.

В этом смысле показательным является вывод, сделанный в докладе Международного агентства по атомной энергии: «Один из уроков, извлеченных из аварии на АЭС Fukushima Daiichi, заключался в необходимости комплексного подхода к безопасности, когда специалисты по человеческим и организационным факторам из области социальных и поведенческих наук работают вместе с инженерами и другими учеными» [9, с. 16].

Заключение

Внимание к человеческому фактору в атомной энергетике возрастает после крупных аварий и постепенно снижается в периоды относительного благополучия [10], и эта закономерность носит международный характер. Авария на Чернобыльской АЭС придала мощный импульс развитию системы психофизиологического обеспечения деятельности персонала отрасли в Советском Союзе. Практически все вопросы в то время необходимо было решать в срочном порядке. 26 мая 1987 г. вышло Постановление ЦК КПСС и Совета министров СССР «О повышении уровня подготовки кадров для атомной энергетики», которое обязывало Министерство здравоохранения уже в том же году обеспечить: 1) подготовку специалистов для работы в области психофизиологического контроля персонала атомных станций и 2) разработать и утвердить регламентирующие документы по психофизиологическому отбору и контролю кадров. Эта работа могла быть выполнена в столь короткое время только с опорой на предшествующий опыт, накопленный отечественной прикладной психологией и психофизиологией в военной, авиационно-космической, спортивной и других областях.

Оборотной стороной столь стремительного развития психофизиологического направления в атомной отрасли явилась недостаточная продуманность его организационных и методических основ, что, по видимому, может иметь отдаленные негативные последствия до настоящего времени. 40-летие зарождения системы психофизиологического направления в атомной отрасли является поводом не только для подведения итогов, но и для системного планирования его дальнейшего развития и, возможно, для изменения организационных подходов и ревизии методического инструментария с учетом специфики деятельности различных групп работников предприятий, накопленного опыта специалистов, осуществляющих научно-

методическое руководство и новых технологических возможностей.

Ниже тезисно сформулированы актуальные вопросы психофизиологического обеспечения деятельности персонала, решение которых, по мнению авторов, послужит повышению безопасности в атомной отрасли России.

1. Сложившаяся система психофизиологического обеспечения персонала атомной отрасли характеризуется существованием двух организационно независимых и различных по решаемым задачам сетей психофизиологических лабораторий, которые развиваются под управлением Госкорпорации «Росатом» и ФМБА России. В этих условиях важным является их эффективное взаимодействие, принципы которого могут быть определены в совместном регламентирующем документе, утвержденном соответствующими приказами.
2. Дублирование применения ряда методик в ЛПФО МО ФБМА и ЛПНП организаций Корпорации приводит к непроизводительной трате времени. Решение вопроса о единой для них базе данных с результатами тестирования позволит высвободить ресурсы для углубленных диагностических обследований и коррекционной работы. Ограничение прав доступа к информации является техническим вопросом.
3. Легкая доступность используемых в практике ЛПФО и ЛПНП интеллектуальных тестов делает крайне сомнительными результаты выполненных с их помощью исследований. Это обстоятельство диктует необходимость их замены, желательно путем создания новых тестов специально для Корпорации.
4. Используемые сенсомоторные пробы подлежат модификации с целью повышения их информативности. В частности возможность управления уровнем предъявляемых нагрузок применительно к показателям скорости, объема или удельной сложности тестовых заданий позволяет подобрать параметры методик, в наибольшей степени соответствующие целям исследования.
5. Методические рекомендации должны включать описание методик (в частности – сенсомоторных проб) достаточно подробное для того, чтобы, используя его, можно было точно воспроизвести тестовые задания на любом другом АПК, что позволит добиться сопоставимости результатов.
6. Научные и организационные вопросы, касающиеся психофизиологического обеспечения надежности персонала, требуют системного подхода и долгосрочного планирования; они должны рассматриваться в комплексе с научно-технологическими аспектами безопасного развития атомной отрасли. В связи с этим предлагается:
 - а) создать тематический научно-технический совет по управлению человеческими ресурсами и снижению антропогенных рисков из числа специалистов, владеющих психофизиологическими, психологическими, медицинскими, санитарно-гигиеническими, эргономическими и другими аспектами обеспечения функциональной надежности персонала, и выбрать его научного руководителя;
 - б) включить в новую редакцию «Программы инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом» на период до 2030 г.» плана развития направления по обеспечению функциональной надежности персонала;

- в) добавить в Единый отраслевой тематический план научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ЕОТП НИОКР) Госкорпорации «Росатом» направления по повышению надежности человеческого фактора;
- г) включать наиболее важные доклады, касающиеся управления человеческими ресурсами и снижения антропогенных рисков, в пленарные заседания конференций «Радиационная защита и радиационная безопасность в ядерных технологиях».

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Андриюшина Л.О., Чернецкая Е.Д., Белых Т.В. Цифровизация психологического отбора: автоматизированная система психофизиологического обследования // Психофизиологическое обеспечение профессиональной надежности персонала предприятий и организаций атомной отрасли: Сборник материалов IV отраслевой научно-практической конференции. Москва, 6-8 октября 2020 года. М.: Институт психологии РАН, 2020. С. 13-19.
2. Андриюшина Л.О., Чернецкая Е.Д., Белых Т.В., Величковский Б.Б. Индивидуальные предикторы безопасности персонала АЭС // Психофизиологическое обеспечение профессиональной надежности персонала предприятий и организаций атомной отрасли: Сборник материалов III отраслевой научно-практической конференции. Москва, 15-17 октября 2018 года. М.: Институт психологии РАН, 2018. С. 47-61.
3. Калинина М.Ю., Андриюшина Л.О., Чернецкая Е.Д., Белых Т.В. Система психофизиологического обеспечения профессиональной надежности персонала атомных станций // Психофизиологическое обеспечение профессиональной надежности персонала предприятий и организаций атомной отрасли. Сборник материалов III отраслевой научно-практической конференции, г. Обнинск, 15-17 октября 2018 г. М.: Институт психологии РАН, 2018. С. 17-29.
4. Abramova V.N. What Needs to be Changed based on Lessons Learned from Chernobyl. Human and Organizational Aspects of Assuring Nuclear Safety — Exploring 30 Years of Safety Culture // Proceedings of an International Conference. International Atomic Energy Agency, IAEA, Vienna, Austria, February 22–26, 2016. IAEA, 2019. P. 81-100.
5. Stern H., Becker T. Development of a Model for the Integration of Human Factors in Cyber-physical Production Systems // Procedia Manufacturing. 2017. No. 9. P. 151–158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.030>.
6. Pacaux-Lemoine M.-P., Trentesaux D., Rey G.Z., Millot P. Designing Intelligent Manufacturing Systems through Human-Machine Cooperation Principles: A Human-Centered Approach // Computers & Industrial Engineering. 2017. No. 111. P. 581-595. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2017.05.014>.
7. Carvalho P.V.R., dos Santos I.L., Gomes J.O., Borges M.R.S., Guerlain S. Human Factors Approach for Evaluation and Redesign of Human-System Interfaces of a Nuclear Power Plant Simulator // Displays. 2008. V.29, No. 3. P. 273-284. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.displa.2007.08.010>.
8. Калинина М.Ю. Психофизиологическое обеспечение профессиональной надежности персонала предприятий и организаций атомной отрасли // Психофизиологическое обеспечение профессиональной надежности персонала предприятий и организаций атомной отрасли: Сборник материалов III отраслевой научно-практической конференции. Москва, 15-17 октября 2018 года. М.: Институт психологии РАН, 2018. С. 13-16.
9. International Atomic Energy Agency. IAEA Report on Human and Organizational Factors in Nuclear Safety in the Light of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. Action Plan on Nuclear Safety Series. Vienna: IAEA, 2014.
10. Lee J.-W., Lee Y., Jang T., Kim D., Park, J. A Proposition of Human Factors Approaches to Reduce Human Errors in Nuclear Power Plants // Human Factors and Power Plants and HPRCT 13th Annual Meeting, 2007 IEEE 8th. IEEE, 2007. P. 16-22.

REFERENCES

1. Andryushina L.O., Chernetskaya Ye.D., Belykh T.V. Digitalization of Psychological Recruitment: Automated Psychophysiological Examination System. *Psikhofiziologicheskoye Obespecheniye Professionalnoy Nadezhnosti Personala Predpriyatiy i Organizatsiy Atomnoy Otrastli* = Psychophysiological Support of Professional Reliability of Personnel of Enterprises and Organizations of the Nuclear Industry. Proceedings of the IV Scientific and Practical Conference. Moscow, October 6-8, 2020. Moscow Publ., 2020. P. 13-19 (In Russ.).
2. Andryushina L.O., Chernetskaya Ye.D., Belykh T.V., Velichkovskiy B.B. Individual Predictors of Safety in Nuclear Power Plants Personnel. *Psikhofiziologicheskoye Obespecheniye Professionalnoy Nadezhnosti Personala Predpriyatiy i Organizatsiy Atomnoy Otrastli* = Psychophysiological Support of Professional Reliability of Personnel of Enterprises and Organizations of the Nuclear Industry. Proceedings of the IV Scientific and Practical Conference. Moscow, October 15-17, 2018. Moscow Publ. Moscow Publ., 2018. P. 47-61 (In Russ.).
3. Kalinina M.Yu., Andryushina L.O., Chernetskaya Ye.D., Belykh T.V. System of Psychophysiological Support of Professional Reliability of Personnel of Nuclear Power Plants. *Psikhofiziologicheskoye Obespecheniye Professionalnoy Nadezhnosti Personala Predpriyatiy i Organizatsiy Atomnoy Otrastli* = Psychophysiological Support of Professional Reliability of Personnel of Enterprises and Organizations of the Nuclear Industry. Proceedings of the III Scientific and Practical Conference. Moscow, October 15-17, 2018. Moscow Publ., 2018. P. 17-29 (In Russ.).
4. Abramova V.N. What Needs to be Changed based on Lessons Learned from Chernobyl. Human and Organizational Aspects of Assuring Nuclear Safety — Exploring 30 Years of Safety Culture // Proceedings of an International Conference. International Atomic Energy Agency, IAEA, Vienna, Austria, February 22–26, 2016. IAEA, 2019. P. 81-100.
5. Stern H., Becker T. Development of a Model for the Integration of Human Factors in Cyber-physical Production Systems. *Procedia Manufacturing*. 2017;9:151–158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.030>.
6. Pacaux-Lemoine M.-P., Trentesaux D., Rey G.Z., Millot P. Designing Intelligent Manufacturing Systems through Human-Machine Cooperation Principles: A Human-Centered Approach. *Computers & Industrial Engineering*. 2017;111:581-595. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2017.05.014>.
7. Carvalho P.V.R., dos Santos I.L., Gomes J.O., Borges M.R.S., Guerlain S. Human Factors Approach for Evaluation and Redesign of Human-System Interfaces of a Nuclear Power Plant Simulator. *Displays*. 2008;29;3:273-284. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.displa.2007.08.010>.
8. Kalinina M.Yu. Psychophysiological Provision of Professional Reliability of Personnel of Enterprises and Organizations of the Atomic Industry. *Psikhofiziologicheskoye Obespecheniye Professionalnoy Nadezhnosti Personala Predpriyatiy i Organizatsiy Atomnoy Otrastli* = Psychophysiological Support of Professional Reliability of Personnel of Enterprises and Organizations of the Nuclear Industry. Proceedings of the III Scientific and Practical Conference. Moscow, October 15-17, 2018. Moscow Publ., 2018. P. 13-16 (In Russ.).
9. International Atomic Energy Agency. IAEA Report on Human and Organizational Factors in Nuclear Safety in the Light of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. Action Plan on Nuclear Safety Series. Vienna: IAEA, 2014.
10. Lee J.-W., Lee Y., Jang T., Kim D., Park, J. A Proposition of Human Factors Approaches to Reduce Human Errors in Nuclear Power Plants. *Human Factors and Power Plants and HPRCT 13th Annual Meeting, 2007 IEEE 8th. IEEE, 2007. P. 16-22.*

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.

Поступила: 20.07.2022. Принята к публикации: 25.09.2022.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The study had no sponsorship.

Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.

Article received: 20.07.2022. Accepted for publication: 25.09.2022.