

УДК 613.6:621.039:612.821

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ КАЧЕСТВ ОПЕРАТОРОВ АЭС

Шафран Л. М.¹, Чумаева Ю. В.¹, Огуленко А. П.¹, Стадник А. Л.²

¹Украинский НИИ медицины транспорта, г. Одесса

²Учебно-тренировочный центр ЗАЭС, г. Энергодар

Состояние проблемы. Успешность, надежность и безопасность трудовой деятельности, особенно в операторских и «экстремальных» профессиях зависят от формирования и актуализации системы профессионально важных качеств (ПВК). Она не существует в готовом виде, а формируется в ходе приобретения профессиональных знаний, навыков и умений. Современные психограммы нередко просто перечисляют входящие в те или иные категории ПВК, психологические и психофизиологические элементы (их эквиваленты), характерные для определенного вида деятельности, тогда как необходимо детальное изучение структуры системы ПВК для целей прогноза развития, управления деятельностью, повышения надежности операторов.

Цель исследования. Выявить структуру комплексов ПВК представителей различных профессиональных групп работников АЭС для повышения качества профессионального психофизиологического отбора и соответствующего сопровождения данных контингентов в процессе трудовой деятельности.

Материалы и методы исследования. Под наблюдением находились 278 сотрудников Запорожской АЭС (ЗАЭС). Комплексное обследование осуществляли с помощью автоматизированного аппаратно-программного комплекса «МОРТЕСТ» (вариант АПК «СПАС-14»). Разработанная в Украинском НИИ медицины транспорта технология психофизиологической экспертизы (ПФЭ) включает тесты на исследование высших психических и интеллектуальных функций. В качестве математического инструмента снижения размерности пространства показателей использовали факторный анализ с вращением факторов по методу «варимакс», реализованный в пакете статистического анализа PASW Statistics 18.0.

Результаты. По результатам профессиографического анализа деятельности выделены три профессиональных группы сотрудников АЭС: водители, технический персонал и операторы энергетических систем, для которых и была проведена процедура факторного анализа. На основе полученных факторов были построены структурные модели, позволяющие проследить наиболее значимые соотношения ПВК. Выделенные факторы отражают три основных блока ВВД, обеспечивающих прием и переработку информации, создание программ собственных действий и контроль за их успешным выполнением, функционирующих как единое целое. У водителей легкой эмоциональный стресс оказывает стимулирующее действие, увеличивая активацию ВВД до уровня оптимального функционирования, что характерно для лиц с сильной и средней нервной системой при средней подвижности нервных процессов. У операторов показатели внимания занимают центральное место, объединяя три фактора в единую функциональную систему. Мобилизация внимания способствует сосредоточению высших психических функций, одновременно выступая как показатель степени общей внутренней организованности психического аппарата, слаженности его работы. Для технического персонала, обеспечивающего рабочее состояние оборудования и объектов, было также выделено 4 фактора, объясняющих 68,8 % дисперсии. Их ПВК не имеют явно выраженного центрального блока. Однако первый, второй и четвертый факторы имеют ряд узловых пересечений, образуя связанные комплексы, в которых важная роль принадлежит подвижности нервных процессов, объему, концентрации и переключению внимания, вербальному мышлению, оперативной памяти. Их сочетания образуют динамические подсистемы ПВК в зависимости от содержания решаемых задач.

Выводы. Выделена структура факторов ПВК для водителей, техперсонала и операторов АЭС, которая отражает особенности их профессиональной деятельности, указывает на характер внутрисистемных связей и их удельное значение. Сформулирована гипотеза динамической перестройки комплекса психофизиологических свойств оператора, обеспечивающих профессиональную деятельность при смене производственных задач. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования критериально-методической базы психофизиологического освидетельствования операторов различного профиля.

Ключевые слова: операторы атомных электростанций, профессионально важные качества, структура, свойства, стрессоустойчивость, психофизиологический отбор

Вступлення

Существует много профессий, трудовая деятельность в которых носит экстремальный характер, поскольку они включают, по выражению К. М. Гуревича, «катастрофогенные» ситуации [1]. К числу тех, кто занят в подобных сферах, относятся водители всех видов транспорта, диспетчеры и дежурные операторы автоматизированных производств и энергосистем (в частности, атомных электростанций — АЭС), военные специалисты, пожарные-спасатели, космонавты и др. Экстремальная ситуация любого генеза есть комплексный раздражитель, возникающий внезапно и требующий двухуровневого ответа: защитно-приспособительных реакций типа ориентировочно-исследовательской деятельности и сложных интеллектуальных перестроек, которые формируют стратегию поведения, обеспечивают выбор решения, мобилизацию всех психических, физиологических и метаболических процессов на преодоление конкретного чрезвычайного события [2]. При этом один из важных элементов нервно-эмоционального напряжения — переживание опасности в связи с возможными авариями и большой личной ответственностью за их предупреждение и ликвидацию.

Успешность, надежность и безопасность трудовой деятельности, особенно в операторских и «экстремальных» профессиях, зависят от формирования и актуализации системы профессионально важных качеств (ПВК). Под ПВК понимают любые качества субъекта деятельности, обеспечивающие производительность, качество, надежность и безопасность труда [3]. При этом, во-первых, каждая деятельность требует определенной совокупности ПВК, а во-вторых, последняя является не «механической» суммой качеств, а закономерно организованной функциональной системой, специфичной для того или иного вида деятельности. Она не существует в готовом виде, а формируется в ходе приобретения профессиональных знаний, навыков и умений. Процесс представляет собой динамическую смену актуализированных целостных подсистем ПВК, обеспечивающих каждый этап или фазу активности (действие, функцию, операцию, решение задачи). Интегрально они представляют характерную для данного вида трудовой деятельности трехуровневую структуру ПВК (организм, индивид, личность), в которой прослеживаются реакции на всех уровнях

реагирования с доминированием в зависимости от профессии, индивидуального стиля деятельности и требований конкретной ситуации [4].

Поэтому изучение и оценку ПВК необходимо проводить непосредственно в процессе деятельности, либо в условиях ее моделирования на основе системного подхода на организменном и индивидуально-личностном уровнях. Однако практическую реализацию такого подхода при обследовании лиц конкретных профессий и их групп осуществить достаточно трудно, как правило, лишь в отдельных специализированных лабораториях и на полномасштабных тренажерах. При этом крайне редко учитывается характер внутрисистемных связей ПВК и их весовое значение. Как отмечает М. В. Григорьева [5], существующие современные психogramмы просто перечисляют входящие в те или иные категории ПВК, психологические и/или психофизиологические элементы (их эквиваленты), характерные для определенного вида деятельности (чаще всего указываются необходимые ПВК и антиПВК). Это связано, в первую очередь, с интегральным характером, большой вариативностью и пластичностью совокупных индивидуальных ПВК, а также близкими граничными значениями, нередко их перекрытием в крайних точках (совпадением количественных параметров) и трудностями дифференциальной интерпретации полученных результатов. Дальнейшие углубленные исследования в данном направлении психофизиологии относятся к числу актуальных. Задача выбора психофизиологических критериев оценки профессиональной пригодности лиц, для которых профотбор является необходимым, очень важна в силу того, что позволяет упростить процедуру обследования, концентрируя внимание на объективно важных показателях. С другой стороны, ее решение может пролить свет на структурно-функциональные характеристики ПВК в целом, что открывает новые возможности для управления процессом формирования производственного динамического стереотипа, индивидуального стиля деятельности и повышения надежности специалистов.

Цель исследования — выявить структуру комплексов профессионально важных качеств представителей различных профессиональных групп работников АЭС для повышения качества профессионального психофизиологического отбора и соответствующего сопровождения данных континентов в процессе трудовой деятельности.

Материалы и методы исследования

Под наблюдением находились 278 сотрудников Запорожской АЭС (ЗАЭС). Комплексное обследование осуществляли с помощью автоматизированного аппаратно-программного комплекса «МОРТЕСТ» (вариант АПК «СПАС-14»). Разработанная в Украинском НИИ медицины транспорта технология психофизиологической экспертизы (ПФЭ) включает тесты на исследование высших психических и интеллектуальных функций, таких как: оперативная память (ОП); реакция на движущийся объект (РДО); дифференцированная сенсомоторная реакция (количество ошибок (ДСМР) и признаки утомления (ДСМРУ)); в сочетании с батареей attentionных тестов на распределение, переключение внимания (таблицы Шульце (Ш), Шульце-Псядло (ШП), Шульце-Горбова (ШГ)) и его концентрацию (тест «Перепутанные линии» (ПЛ)); эмоциональная устойчивость (модифицированный попарный восьмицветный тест Люшера), особенности мышления («Простые аналогии» (ПА) и тест «Прогрессивные матрицы Равена» (Рав)), которые являются информативными и валидными маркерами системы ПВК [3, 4, 6]. В качестве математического инструмента снижения размерности пространства показателей использовали факторный анализ с вращением факторов по методу «варимакс» [7, 8], реализованный в пакете статистического анализа PASW Statistics 18.0.

Как известно, процедура факторного анализа преобразует исходное многомерное пространство показателей в пространство значительно меньшей размерности. При этом новые «координаты» являются линейными функциями исходных показателей. Это позволяет относительно легко рассчитывать значения факторов для новых наблюдений и, что еще более важно, объяснить и назвать факторы в соответствии с тем, какие показатели играют наибольшую роль в их образовании. Размерность нового пространства может выбираться, исходя из разных критериев. В данной работе использовали критерий собственных значений, согласно которому добавление новых факторов прекращается после того, как увеличение размерности на единицу увеличивает долю объясненной дисперсии (то есть вариативности исходных данных) менее чем на 1 %. Для повышения качества результатов после определения числа будущих факторов и получения первоначальных зависимостей между старыми и

новыми показателями применяют процедуру вращения. Она заключается в преобразовании факторных осей таким образом, чтобы они были между собой ортогональны, то есть статистически независимы.

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно результатам профессиографического анализа деятельности, были выделены три профессиональных группы сотрудников АЭС: водители, технический персонал и операторы энергетических систем, для которых и была проведена процедура факторного анализа. На основе полученных факторов были построены структурные модели, позволяющие проследить наиболее значимые соотношения ПВК. На рисунке показаны общая структура и отдельные схемы для водителей, техперсонала и операторов ЗАЭС. Анализ общих и профессионально обусловленных структурно-функциональных связей позволяет получить представление о месте каждого исследуемого показателя в общей системе реагирования на предъявляемые стимулы. Особый интерес представляют узловые точки пересечения (межгруппового совпадения) между факторами, характеризующие степень формирования системы ПВК.

Для общей выборки первый фактор А (24,5 % объясненной дисперсии) представлен показателями ДСМР, объема и переключения внимания (Ш, ШП, ШГ), продуктивности вербального мышления (ПА) как реакции выбора из нескольких альтернатив, основанной на простых аналогиях. В целом этот фактор вполне соответствует ориентировочно-исследовательскому уровню защитно-приспособительных реакций.

Фактор В (14,1 % кроме общего с фактором А сегмента) включает, с учетом имажинитивных свойств, показатели объема (ШП), переключения (ШГ), концентрации (ПЛ) внимания, продуктивности вербального мышления (ПА), оперативной памяти (ОП), сбалансированности нервных процессов (точность РДО), продуктивности невербального мышления (Рав), что соответствует уровню сложных интеллектуальных реакций.

В отдельный фактор Б (21,2 % объясненной дисперсии) были выделены такие элементы теста Люшера, как эмоциональный стресс (ЭС), отклонение от аутогенной нормы (АТ), психическое утомление (ПУ), работоспособность (РСп), кото-

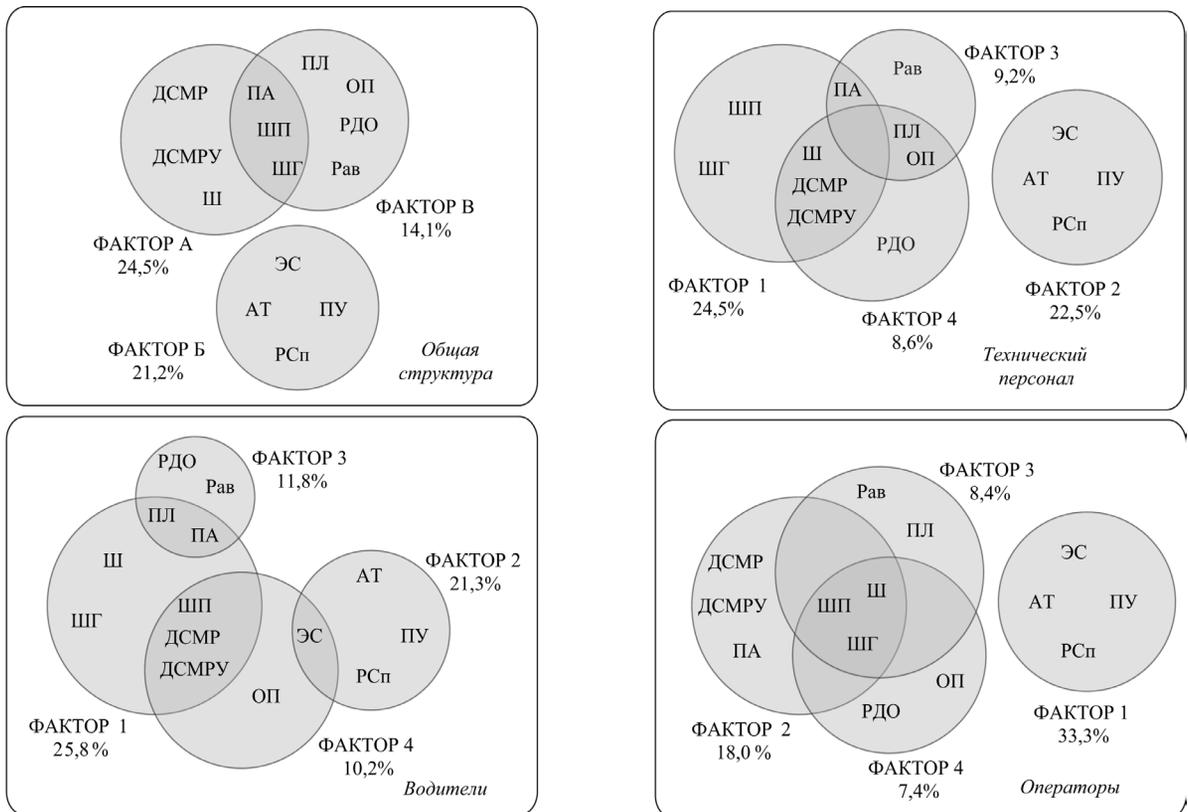


Рисунок. Структурные модели ПВК для различных профессиональных групп персонала АЭС

рые интегрально проявляются как способность противостоять информационному и эмотивному стрессу, не допускать (контролировать) негативного влияния эмоционального состояния на актуализацию в процессе операторской и других видов деятельности когнитивных психофизиологических функций (внимание, мышление, память).

Стрессоустойчивость — это интегральная характеристика психофизиологических свойств оператора, которая основана на четырех компонентах — мотивационном (сила мотивации), типологическом (особенности высшей нервной деятельности (ВНД)), эмоциональном (торможение эмоциональной тревожности или чрезмерного возбуждения) и интеллектуальном (оценка, прогноз, принятие решений в неординарных ситуациях), которые совокупно обуславливают продуктивность деятельности и адекватность поведенческих реакций при решении задач в экстремальных условиях и стрессорных ситуациях [4]. В данном исследовании эмоциональная устойчивость выступает, прежде всего, как важный компонент и необходимое условие стрессоустойчивости.

Выделенные факторы отражают три основных блока ВНД, обеспечивающих прием и переработку информации, создание программ собственных действий и контроль над их успешным выполнением, функционирующих как единое целое. В соответствии с классификацией А. Р. Лурия [9], к ним можно отнести:

- блок, обеспечивающий процесс приема, переработки и хранения информации (фактор А);
- блок, поддерживающий нужный тонус коры, необходимый для того, чтобы как процессы получения и переработки информации, так и процессы формирования программ и контроль над их выполнением протекали успешно (фактор В);
- блок, вырабатывающий программы поведения, обеспечивающий и регулирующий их реализацию и контроль (фактор С).

Рассмотрим особенности полученных структурных моделей ПВК для выделенных профессиональных групп. При этом исходные три фактора в генеральной совокупности преобразуются в четырехфакторную модель, которая отражает особенности психофизиологической структуры в различных по роду профессиональной деятельности группах.

В деятельности по управлению транспортными средствами важнейшими эквивалентами ПВК являются сложные сенсомоторные реакции, функции внимания и эмоциональной устойчивости. По результатам проведенного анализа важным блоком, который присутствует практически во всех факторах для данного контингента, является дифференцированная сенсомоторная реакция (ДСМР), блоки внимания (Ш-П, ПЛ), мышления (ПА) и эмоциональный стресс (ЭС). У водителей эмоциональный стресс (табл. 1) (коэффициент корреляции эмоционального стресса с фактором 4 $r = 0,53$, $p < 0,05$) входит в один фактор со временем выполнения перевернутой таблицы Шульте, оперативной памятью, ДСМР. Эти показатели связаны прямой корреляционной зависимостью, то есть чем выше (в допустимых пределах) эмоциональный стресс по Люшеру, тем меньше время выполнения пробы Шульте-Псядло, выше эффективность запоминания.

Однако увеличение интенсивности эмоционального стресса приводит к снижению ДСМР при увеличении скорости предъявления стимулов. Известен принцип: возбуждение усиливает доминирующие реакции, то есть улучшаются показатели при выполнении легких заданий (для них доминирующей реакцией является правильный ответ) и ухудшаются показатели при выполнении сложных заданий (для них доминирующей реакцией является неправильный ответ). Многие из навыков по управлению транспортными средствами являются

автоматизированными, то есть задействуют ресурсы двигательной памяти, и таким образом часть операций выходит за рамки сознательного контроля, то есть для них доминирующей реакцией является автоматизированное действие после оценки ситуации на дороге. В поле сознания остаются стимулы, для которых не выработано готовых схем реагирования и которые требуют оперативной оценки ситуации.

Таким образом, у водителей легкий эмоциональный стресс оказывает стимулирующее действие, увеличивая активацию ВВД до уровня оптимального функционирования, что характерно для лиц с сильной и средней нервной системой, имеющих наряду с сильной нервной системой среднюю подвижность нервных процессов. Это коррелируется с результатами проведенных исследований.

Иные соотношения имеют место в группе операторов. Как видно из схемы на рисунке, показатели внимания у операторов занимают центральное место, объединяя три фактора в единую функциональную систему. Мобилизация внимания способствует сосредоточению всех высших психических функций, одновременно выступая как показатель степени общей внутренней организованности психического аппарата, слаженности его работы, способности субъекта «собраться». Согласно Л. М. Веккеру [10], внимание является «сквозным» психическим процессом,

Таблица 1

Факторные нагрузки показателей для водителей

Показатель	Фактор			
	1 (25,8 %)	2 (21,3 %)	3 (11,8 %)	4 (10,2 %)
Оперативная память	-0,212			0,805
РДО. Точность			0,728	
Сенсомоторная реакция	0,610			0,607
Сенсомоторная реакция. Утомление	0,676			0,554
Тест Люшера. Суммарное отклонение		0,925		0,213
Тест Люшера. Психическое утомление		0,832		
Тест Люшера. Эмоциональный стресс		0,520		0,530
Тест Люшера. Работоспособность		-0,934		
Тест Шульте. Время	0,818			
Тест Шульте-Псядло. Время	0,804			-0,381
Тест Шульте-Горбова. Время	0,765			
Перепутанные линии. Время	0,327		-0,595	
Производительность ПА	-0,345		0,589	
Производительность Равен			0,803	

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: представлены коэффициенты корреляции $> 0,300$ при $p < 0,05$.

одним из «интеграторов» психики. Л. М. Веккер считает, что «уже самый факт безусловно сквозного характера процессов внимания, их прохождение через все уровни организации психики, начиная от элементарной сенсорики через осознание в целом и далее через личностный интеграл, свидетельствует об их органической связи с общими закономерностями организации всех без исключения психических явлений». Внимание, будучи самой сложной функцией, одновременно выступает в качестве важного показателя психофизиологического статуса индивида и стержня всех других видов и форм деятельности. Эти положения хорошо согласуются с результатами данного исследования, которые, как показали А. И. Ена и В. В. Кальниш [11], можно также использовать с прогностической целью. Значимым отличием факторной структуры оперативного персонала является также наибольший вес стрессоустойчивости, который объясняет более 33 % всей дисперсии и является ведущим. В то же время у оперативного персонала выявлены признаки психического утомления по Люшеру, которые ассоциируются в корреляционных связях с ДСМР, тестами на внимание и вербальное мышление во втором факторе, тогда как при этом точность РДО (то есть сбалансированность нервных процессов) несколько снижается (табл. 2).

Таким образом, проявляется механизм компенсации при возникновении начальных фаз психического утомления, которое у операторов и вне времени

профессиональной деятельности становится как бы своеобразным исходным фоном. В этом плане понятие оперативной надежности, основанное на типологических особенностях свойств ВНД и включающее в себя выносливость к экстремному напряжению и перенапряжению, устойчивость к помехам, способность противостоять и компенсировать утомление, может быть оценено с помощью предлагаемой батареи тестов и простейших расчетов.

Для технического персонала, обеспечивающего соответствующее рабочее состояние оборудования и объектов, было также выделено 4 фактора, объясняющих 68,8 % дисперсии (табл. 3).

ПВК техперсонала не имеют явно выраженного центрального блока, однако, как видно из рисунка, первый, второй и четвертый факторы имеют ряд узловых пересечений, образуя связанные комплексы, в которых важная роль принадлежит подвижности нервных процессов (ДСМР), объему и концентрации внимания (Ш-П, ПЛ), вербальному мышлению (ПА), оперативной памяти (ОП).

Основной тенденцией развития подсистем ПВК является существенное возрастание степени интегрированности – когерентности отдельных качеств. Характерно при этом, что на разных этапах освоения деятельности, лежащие в основе ее реализации подсистемы ПВК могут существенно различаться между собой. Тем самым в ходе освоения профессиональных навыков имеет место перестройка соответствующих подсистем ПВК. На примере обследованных контингентов следует отме-

Таблица 2

Факторные нагрузки показателей для операторов

Показатель	Фактор			
	1 (33,3 %)	2 (18,0 %)	3 (8,4 %)	4 (7,4 %)
Оперативная память				0,829
РДО. Точность		- 0,283		0,586
Сенсомоторная реакция		0,880		
Сенсомоторная реакция. Утомление		0,893		
Тест Люшера. Суммарное отклонение	0,943			
Тест Люшера. Психическое утомление	0,781			0,264
Тест Люшера. Эмоциональный стресс	0,773	- 0,280		
Тест Люшера. Работоспособность	-0,867			
Тест Шульте. Время		0,487	0,514	-0,386
Тест Шульте-Псядло. Время		0,429	0,517	-0,495
Тест Шульте-Горбова. Время		0,609	0,402	-0,358
Перепутанные линии. Время			0,806	
Производительность ПА		-0,415	-0,282	0,266
Производительность Равен			-0,685	

Таблиця 3

Факторные нагрузки показателей для техперсонала

Показатель	Фактор			
	1 (28,0 %)	2 (22,5 %)	3 (9,2 %)	4 (8,6 %)
Оперативная память	-0,230		0,309	0,355
РДО. Точность				0,794
Сенсомоторная реакция	0,774			-0,422
Сенсомоторная реакция. Утомление	0,735			-0,480
Тест Люшера. Суммарное отклонение		0,946		
Тест Люшера. Психическое утомление		0,790		
Тест Люшера. Эмоциональный стресс		0,830		
Тест Люшера. Работоспособность		-0,904		
Тест Шульте. Время	0,780		-0,286	0,353
Тест Шульте-Псядло. Время	0,742		-0,248	
Тест Шульте-Горбова. Время	0,868		-0,250	
Перепутанные линии. Время			-0,451	-0,321
Производительность ПА	-0,381		0,618	
Производительность Равен			0,820	

тить усложнение структуры взаимосвязей показателей с ростом среднего коэффициента корреляционной матрицы, рассчитанной по аналогии с коэффициентом когнитивной простоты-сложности., понимая это качество как степень дифференцирования концептуальных систем. В данном случае этот коэффициент отражает степень слаженности работы психических процессов, их взаимодействие, взаимообусловленность, интеграцию, направленную на выполнение поставленной задачи. Для водителей средний коэффициент корреляции составил 0,222, для техперсонала — 0,238, для операторов — 0,282, что соответствует различной структуре ПВК обследованных контингентов от практически последовательной блок-схемы у водителей и до высоко интегрированной, с выраженным ядром, у операторов. Учитывая тот факт, что контингент оперативных дежурных энергосистем готовится из числа опытного инженерно-технического персонала АЭС, открывается возможность рассматривать происходящие изменения как перестройку сформированной структуры ПВК в соответствии с новыми профессиональными задачами. В данном случае консолидация ПВК происходит вокруг функции внимания.

Таким образом, при рассмотрении взаимосвязи основных блоков психофизиологического реагирования применительно к профессиональной деятельности выделяются как общие черты, характеризующие ВНД в целом, так и особенности, сформировавшиеся в соответствии с требо-

ваниями профессиональной нагрузки. Данное исследование иллюстрирует также особенности производственного динамического стереотипа на уровне наиболее задействованных для реализации профессиональной деятельности функциональных связей.

Выводы

1. Выделена структура факторов ПВК для водителей, техперсонала и операторов АЭС, которая отражает особенности их профессиональной деятельности, указывает на характер внутрисистемных связей и их весовое значение.
2. Полученные факторы отражают три основных «блока» ВНД, обеспечивающих прием и переработку информации, создание программ собственных действий и контроль над их успешным выполнением, работающих как единое целое.
3. Сформулирована гипотеза относительно динамической перестройки комплекса психофизиологических свойств оператора, обеспечивающих профессиональную деятельность при смене производственных задач.
4. Результаты данного исследования могут быть использованы для разработки и совершенствования критериально-методической базы психофизиологического освидетельствования операторов с различным комплексом ПВК.

Литература

1. Гуревич К. М. Дифференциальная психология и психодиагностика. Избранные труды / К. М. Гуревич.– СПб.: Питер, 2008.– 336 с.

2. Кремень М. А. Проблема экстремальности и безопасности личности / М. А. Кремень, А. П. Герасимчук // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология.– 2011.– № 4.– С. 39–42.

3. Барташев А. В. Диагностика профессионально важных качеств / А. В. Барташев, И. Ю. Алексева, Е. В. Майорова.– СПб.: Питер, 2007.– 192 с.

4. Шафран Л. М. Теория и практика профессионального психофизиологического отбора моряков / Л. М. Шафран, Э. М. Псядло.– Одесса: Феникс, 2008.– 292 с.

5. Григорьева М. В. Психология труда / М. В. Григорьева.– М.: Высшее образование, 2006.– 192 с.

6. Прохоров А. О. Методики диагностики и измерения психических состояний личности / А. О. Прохоров.– М.: ПЕР СЭ, 2004.– 176 с.

References

1. Gurevich, K. M. 2008, «Differential psychology and psychological diagnostics», Selected Works. St. Petersburg: Peter, 336 p. (in Russian).

2. Kremen, M. A., Gerasimchuk, A. P. 2011, «The problem of extreme and security of a person». Bulletin of Moscow University. Series 14. Psychology, no. 4, pp. 39–42. (in Russian).

3. Bartashev, A. V., Alekseyeva, I. Y., Mayorova, E. V. 2007, «Diagnosis of professionally important qualities». St. Petersburg.: Peter, 192 p. (in Russian).

4. Shafran, L. M., Psyadlo, E. M. 2008, «Theory and practice of professional psycho-physiological selection of seamen». Odessa: «Phoenix», 292 p. (in Russian).

5. Grigorieva, M. V. 2006, «Occupational Psychology». Moscow: Higher Education, 192 p. (in Russian).

7. Наследов А. SPSS. Компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках / А. Наследов.– СПб.: ПИТЕР, 2005.– 415 с.

8. Kahn J. H. Factor Analysis in Counseling Psychology Research, Training, and Practice Principles, Advances, and Applications / J. H. Kahn // The Counseling Psychologist.– 2006.– Т. 34, № 5.– С. 684–718.

9. Лурия А. Р. Лекции по общей психологии / А. Р. Лурия.– СПб.: Питер, 2007.– 320 с.

10. Веккер Л. М. Психика и реальность: единая теория психических процессов / Л. М. Веккер.– М.: Смысл, 1998.– 685 с.

11. Єна Т. А. Прогнозування психофізіологічних характеристик та ефективності діяльності диспетчерів енергосистем / Т. А. Єна, В. В. Кальниш // Укр. журнал з проблем медицини праці, 2011.– № 4 (28).– С. 9–17.

6. Prokhorov, O. A.. 2004, «Methods of diagnosis and measurement of mental states of a person». Moscow: PER SE, 176 p. (in Russian).

7. Nasledov, A.. 2005, «SPSS. Computed data analysis in psychology and social sciences». St. Petersburg: PETER, 415 p. (in Russian).

8. Kahn, J. H.. 2006, «Factor Analysis in Counseling Psychology Research, Training, and Practice Principles, Advances, and Applications», The Counseling Psychologist, Vol. 34, no. 5, pp. 684–718.

9. Luria, A. R. 2007, «Lectures on general psychology». St. Petersburg: Peter, 320 p. (in Russian).

10. Vekker, L. M. 1998, «Psychics and Reality: a unified theory of mental processes». Moscow: Smysl, 685 p. (in Russian).

11. Ena, T. A., Kalnysh, V. V. 2011, «Prediction of physiological characteristics and efficiency of performance of power system controllers», Ukr. Journal of Occupational Health, no. 4 (28), pp. 9–17 (in Ukrainian).

Шафран Л. М.¹, Чумаєва Ю. В.¹, Огуленко О. П.¹, Стадник О. А.²

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ ПРОФЕСІЙНО ВАЖЛИВИХ ЯКОСТЕЙ ОПЕРАТОРІВ АЕС

¹Український НДІ медицини транспорту, м. Одеса

²Учбово-тренувальний центр ЗАЕС, м. Енергодар

Стан проблеми. Успішність, надійність і безпека трудової діяльності, особливо в операторських і «екстремальних» професіях, залежать від формування та актуалізації системи професійно важливих якостей (ПВЯ). Вона не існує в готовому вигляді, а формується в ході придбання професійних знань, навичок і вмій. Сучасні психограми нерідко просто перелічують психологічні та психофізіологічні елементи (їхні еквіваленти), що входять в ті чи інші категорії ПВЯ, характерні для певного виду діяльності, тоді як необхідне детальне вивчення структури системи ПВЯ для цілей прогнозу розвитку, управління діяльністю, підвищення надійності операторів.

Мета дослідження. Виявлення структури комплексів ПВЯ представників різних професійних груп працівників АЕС для підвищення якості професійного психофізіологічного відбору та відповідного супроводження даних контингентів у процесі трудової діяльності.

Матеріали та методи дослідження. Під спостереженням знаходилися 278 співробітників Запорізької АЕС (ЗАЕС). Комплексне обстеження здійснювали за допомогою автоматизованого апаратно-програмного комплексу «МОРТЕСТ» (варіант АПК «СПАС-14»). Розроблена в Українському НДІ медицини транспорту технологія

психофізіологічної експертизи (ПФЕ) включає тести на дослідження вищих психічних та інтелектуальних функцій. Як математичний інструмент зниження розмірності простору показників використовували факторний аналіз з обертанням факторів за методом «варімакс», реалізований в пакеті статистичного аналізу PASW Statistics 18.0.

Результати. За результатами професіографічного аналізу діяльності виділено три професійних групи співробітників АЕС: водії, технічний персонал і оператори енергетичних систем, для яких і була проведена процедура факторного аналізу. На основі отриманих факторів були побудовані структурні моделі, що дозволяють простежити найбільш значущі співвідношення ПВЯ. Виділені фактори відображають три основні блоки ВНД, що забезпечують прийом і переробку інформації, створення програм власних дій і контролю за їхнім успішним виконанням, функціонують як єдине ціле. У водіїв легкий емоційний стрес проявляє стимулюючу дію, збільшуючи активацію ВНД до рівня оптимального функціонування, що характерно для осіб з сильною і середньою нервовою системою при середній рухливості нервових процесів. У операторів показники уваги займають центральне місце, об'єднуючи три фактори в єдину функціональну систему. Мобілізація уваги сприяє зосередженню вищих психічних функцій, одночасно виступаючи як показник ступеня загальної внутрішньої організованості психічного апарату, злагоженості його роботи. Для технічного персоналу, який забезпечує робочий стан обладнання та об'єктів, було також виділено 4 чинника, що пояснюють 68,8 % дисперсії. Їх ПВЯ не мають явно вираженого центрального блоку. Однак перший, другий і четвертий фактори мають ряд вузлових перетинань, утворюючи пов'язані комплекси, в яких важлива роль належить рухливості нервових процесів, обсягу, концентрації та переключенню уваги, вербальному мисленню, оперативній пам'яті. Саме їхні поєднання утворюють динамічні підсистеми ПВЯ залежно від змісту розв'язуваних завдань.

Висновки. Виділена структура факторів ПВЯ для водіїв, техперсоналу і операторів АЕС, яка відображає особливості їхньої професійної діяльності, вказує на характер внутрішньосистемних зв'язків та їхнє вагове значення. Сформульовано гіпотезу динамічної перебудови комплексу психофізіологічних властивостей оператора, що забезпечують професійну діяльність при зміні виробничих завдань. Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення критеріально-методичної бази психофізіологічного опосвідчення операторів різного профілю.

Ключові слова: оператори атомних електростанцій, професійно важливі якості, структура, властивості, стресостійкість, психофізіологічний відбір

Shafran L. M.¹, Chumayeva Y. V.¹, Ogulenko A. P.¹, Stadnik A. L.²

PSYCHOPHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF THE STRUCTURE OF IMPORTANT PROFESSIONAL QUALITIES IN OPERATORS OF AES

¹Ukrainian Research Institute of Transport Medicine, Odessa

²Educational and Training Centre of Zaporozhian NPP, Enerгодar

State of the problem. The success, reliability and safety of work in operator's and "extremal" professions depend on forming and maintaining the system of professionally important qualities (PIQ). It does not exist as the finished product, but is formed in the course of the acquirement of professional knowledge, skills and abilities. Modern psychograms often simply include certain categories of PIQ, psychological and physiological elements (their equivalents), specific for certain activities, whereas it is necessary to study in detail the structure of PIQ for forecasting the development, performance, management and improving the reliability of operators.

Purpose: to define the structure of PIQ complexes for representatives of different occupational groups at AES, in order to raise the quality of their occupational psycho-physiological selection and corresponding maintenance of the mentioned categories in the process of their work activity.

Materials and methods. 278 workers of Zaporozhskaya atomic electrical station (AES) have been examined. The complex examination was made, using equipment "Mortrest". The technology for psycho-physiological examination (PHE), developed in Ukrainian Institute of Transport Medicine, covers tests on studying higher psychic and mental functions. The factorial analysis of factor rotation by "varimax" method was used, presenting statistical analysis PASW Statistics 18.0, as a mathematical instrument.

Results and discussion. According to the results of professionographic analysis there have been distinguished 3 groups of AES workers: drivers, technical personnel and operators of energetic systems. The structural models have been developed using factorial analysis. The relationship of main blocks of psychophysiological reaction, applicable to occupational activity, has been considered. The common peculiarities have been defined, characterizing the higher nervous activity in general as well as particular features in each group.

Conclusions: The structure of PIQ factors was defined for drivers, technicians and operators of nuclear power plant. It reflects peculiarities of their occupational activity, indicating the nature of intra-relationships and their specific value. The hypothesis on the dynamic adjustment of the combination of psychophysiological properties of operators, providing for their occupational activity in changes of work-related problems, is presented. The results can be used for improving the methodological base and criteria for operators' psychological examination in various branches of industry, transport and power engineering.

Key words: operators of nuclear power plants, professionally important qualities (PIQ), the PIQ structure, stress, psychophysiological selection

Поступила: 09.07.2013 г.

Контактное лицо: Шафран Леонид Моисеевич, ул. Канатная, 92, г. Одесса, 65039. Тел.: + 38 048 728 39 73.
Электронная почта: shafranlm@gambler.ru