

УДК 159.9.07:629.41:331.44

МЕТОДИКА ВЫРАБОТКИ НАВЫКА РЕЛАКСАЦИИ ДЛЯ РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД



Н.В. Щербина

*Старший преподаватель кафедры инженерной психологии и эргономики
УО «Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники», магистр технических наук
shcherbina@bsuir.by*

Н.В. Щербина

Старший преподаватель кафедры инженерной психологии и эргономики УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр технических наук, «исследователь» в области технических наук. Проводит научные исследования в областях промышленной безопасности, эргономики, психологии и безопасности труда.

Аннотация: Предложена методика выработки навыка релаксации по психофизиологическим, личностным показателям машинистов, помощников машинистов локомотивных бригад Белорусской железной дороги с учетом их психофизиологических, личностных показателей. Для реализации данной методики используются аппаратно-программные комплексы NeuroDog и УПДК-МК (универсальный психодиагностический комплекс) АО «Нейроком».

Ключевые слова: биологическая обратная связь, саморегуляция, выработка навыка релаксации, функциональное состояние, электродермальная активность кожи, локомотивная бригада, психофизиологические и личностные показатели.

Введение.

С каждым годом растет интерес к обучению работников управлению своим психоэмоциональным состоянием, поскольку в системе «человек–машина–среда» нередко именно ошибка оператора приводит к нарушению работоспособности системы или ее элементов (техники и человека), или отказу системы, или человеческим жертвам.

Воздействие на человека-оператора психоэмоционального напряжения в сочетании с достаточно монотонными условиями труда способствует возникновению психосоматических (гипертония, язвенная болезнь и др.), сердечно-сосудистых заболеваний и психических расстройств. Ежегодный отпуск и возможность оздоровления в санаторно-курортных учреждениях чаще всего помогают восстановлению организма, поскольку, как отмечает А.Н. Долецкий: «...релаксация является наиболее естественной формой саморегуляции» [1]. Однако, качественное расслабление, способствующее восстановлению организма человека, не должно ограничиваться условиями стационара и полным отсутствием рабочих нагрузок. Правильно используемый межсменный (межрейсовый) отдых также способен повысить качество жизни и увеличить трудовое долголетие человека-оператора (машиниста, помощника машиниста локомотивной бригады).

Информационный поиск [2, 3] выявил, что существует достаточное количество различных систем, позволяющих обучать человека управлению своим психоэмоциональным состоянием, большинство из которых используют принципы биологической обратной связи (БОС). Обучение навыку саморегуляции осуществляется с использованием соответствующих аппаратно-

программных систем (большинство из которых используют БОС) и часто под контролем профильного специалиста, но в последующем испытуемый может использовать выработанный навык трансформации своего функционального состояния произвольно, в нужный для него момент времени, без использования аппаратно-программных средств. Методики исследований физиологических показателей [4], применяемых для организации биологической обратной связи являются неинвазивными, немедикаментозными, не имеют строгих противопоказаний и допускаются к применению не только в лечебно-профилактических учреждениях, но и в условиях производства под наблюдением специалиста или самостоятельно.

Материалы и методы.

В диссертационном исследовании для развития навыка релаксации у машинистов, помощников машинистов локомотивных бригад Белорусской железной дороги выбран метод БОС с использованием аппаратно-программного комплекса (АПК) NeuroDog (АО «Нейроком»). В исследовании [5-7] приняли участие 106 машинистов локомотивных бригад Моторвагонного депо г. Минска в возрасте от 18 до 65 лет, мужчины, средний возраст по выборке составил $32 \pm 11,4$ года. Стаж работы участников эксперимента в диапазоне от 1 до 36 полных лет.

Результаты исследования показали, что выработка навыка релаксации зависит от психофизиологических и личностных показателей машинистов, помощников машинистов локомотивных бригад. А именно, чем больше времени уделять на тренировки по выработке навыка релаксации, тем дольше работник локомотивной бригады способен находится в состоянии релаксации, но при этом увеличивается время от начала сеанса до «погружения» в состояние релаксации. Чем старше и опытнее машинист, тем больше времени ему необходимо для перехода из состояния оперативного покоя в состояние покоя. Чем выше степень ситуативной тревожности, степень неприспособленности к условиям ситуации, которая не позволяет испытуемому выполнять требования и достигать желаемой цели ($r_s=0,23$); чем выше степень неуверенности в себе, тревоги, чувства вины, суетливости ($r_s=0,21$); чем больше количество допущенных ошибок в простой двигательной реакции, т.е. при оценке способности машиниста быстро реагировать на появление значимого сигнала ($r_s=0,21$); чем выше уровень стремления личности к установлению дружелюбных отношений и сотрудничеству с окружающими ($r_s=0,20$); чем меньше степень ответственности, уравновешенности, стойкости и упорства ($r_s=-0,29$); чем меньше степень тревожности, усталости, эмоционального возбуждения ($r_s=-0,26$); чем меньше степень общительности, смелости, чувствительности, импульсивности ($r_s=-0,24$); чем меньше допущено ошибок при выполнении быстрых и точных действиях вменяющейся обстановке ($r_s=-0,21$); чем меньше степень подозрительности, замкнутости, скрытности ($r_s=0,20$), тем больше времени необходимо испытуемому для перехода из состояния оперативного покоя в состояние релаксации. Чем больше времени испытуемый тратит на сеансы ($r_s=0,64$); чем дольше он находится в состоянии релаксации ($r_s=0,63$) и ($r_s=0,62$); чем меньше степень тревожности, эмоционального возбуждения, усталости ($r_s=-0,25$); чем меньше степень самоконтроля и целенаправленности ($r_s=-0,21$); чем меньше степень эмоциональной стабильности: выдержанности, спокойствия, флегматичности ($r_s=-0,20$); чем меньше степень гибкости мышления, быстроты принятия решения, склонности к экспериментам ($r_s=-0,19$); чем меньше уровень субъективного контроля над эмоционально положительными событиями и ситуациями ($r_s=-0,19$), тем больше времени необходимо испытуемому для перехода из состояния спокойного бодрствования в состояние релаксации.

По результатам БОС-тренинга на выработку навыка релаксации испытуемых распределили в три группы: «успешная», «менее успешная», «неуспешная» [5, 6]. Составлены личностные профили для каждой группы машинистов, помощников машинистов локомотивных бригад по методике Т. Лири (рисунок 1), по методике Р.Б. Кеттелла (рисунок 2), по методике ММРІ (рисунок 3).

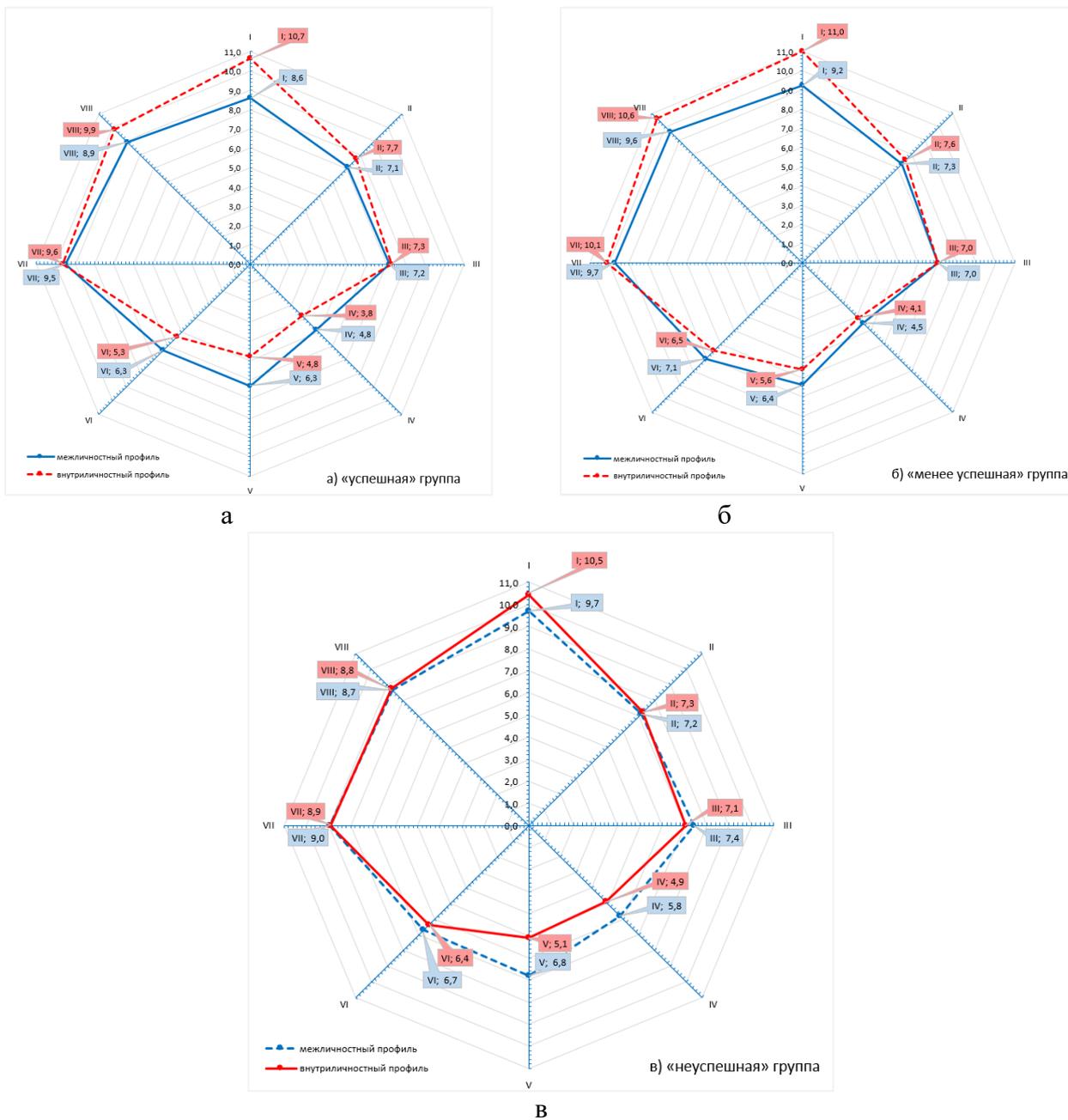


Рисунок 1. Личностный профиль групп машинистов и помощников машинистов локомотивных бригад по методике Т.Лири: а) «успешная»; б) «менее успешная»; в) «неуспешная»

		«успешная» группа					«менее успешная» группа					«неуспешная» группа											
Отрицательный полюс		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Положительный полюс	
Эмоциональные качества / Эмоциональный интеллект																							
фактор С	Эмоциональная неустойчивость																					Эмоциональная устойчивость	
фактор L	Подозрительность																					Доверчивость	
фактор O	Тревожность																					Спокойствие	
фактор Q4	Напряженность																					Расслабленность	
Волевые качества																							
фактор E	Подчиненность																					Властность	
фактор G	Робость																					Смелость	
фактор H	Небрежность																					Ответственность	
фактор Q3	Низкий самоконтроль																					Высокий самоконтроль	
Коммуникативные качества																							
фактор A	Отчужденность																					Общительность	
фактор F	Пессимизм																					Оптимизм	
фактор I	Жесткость																					Мягкосердие	
фактор Q2	Зависимость от группы																					Самостоятельность	
Интеллектуальные качества																							
фактор B	Низкий интеллект																					Высокий интеллект	
фактор M	Практичность																					Мечтательность	
фактор N	Прямолинейность																					Дипломатичность	
фактор Q1	Консерватизм																					Гибкость	
Вторичные интегральные факторы																							
фактор F1	Низкая тревожность																					Высокая тревожность	
фактор F2	Интроверсия																					Экстраверсия	
фактор F3	Чувствительность																					Уравновешенность	
фактор F4	Конформность																					Независимость	

Рисунок 2. Личностный профиль групп машинистов и помощников машинистов локомотивных бригад по методике Р.Б.Кеттелла: а) «успешная»; б) «менее успешная»; в) «неуспешная»

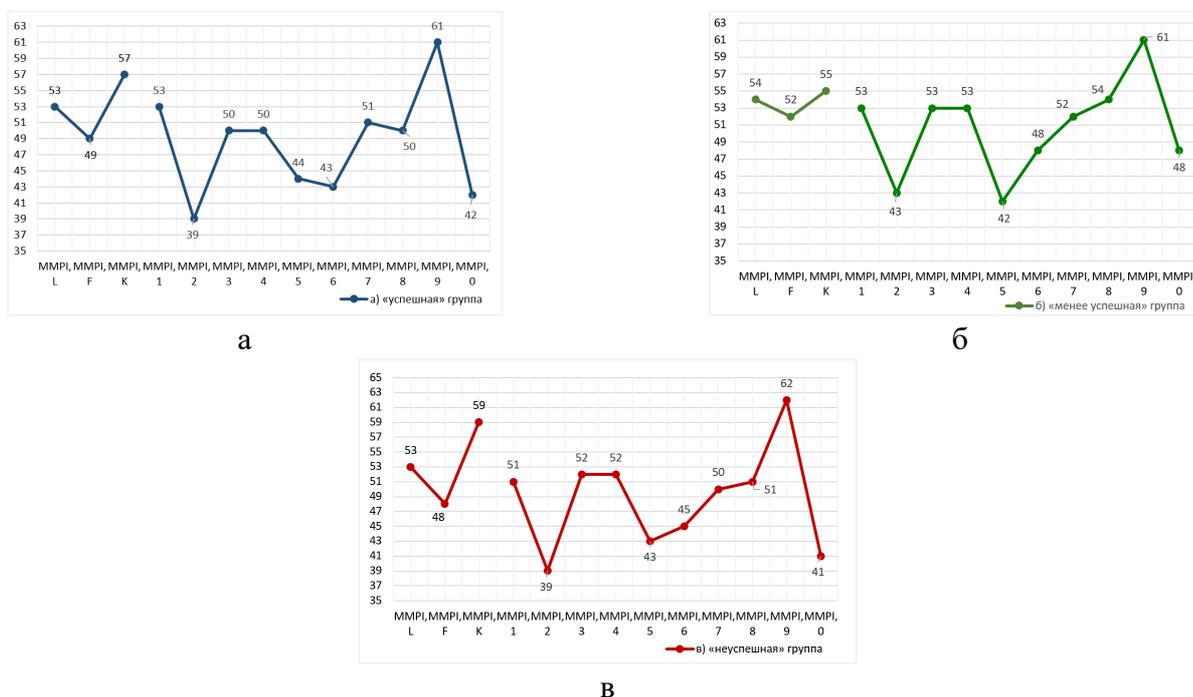


Рисунок 3. Личностный профиль групп машинистов и помощников машинистов локомотивных бригад по методике MMPI: а) «успешная»; б) «менее успешная»; в) «неуспешная»

Сравнительный анализ групп [8] показал различия по уровню бдительности, скорости переключения внимания, эмоциональной устойчивости, объему внимания. Расчеты Н-критерия Краскела-Уоллиса показали статистически значимые различия в указанных группах по

следующим показателям: время выполнения задания на эмоциональную устойчивость ($H(2, 106) = 5,88; p = 0,0530$); количество ошибок, допущенных при выполнении задания на концентрацию внимания ($H(2, 106) = 10,38; p = 0,0056$); теплинг/2 ($H(2, 106) = 5,76; p = 0,0560$); внутриличностный октант 6 (Лири) ($H(2, 106) = 6,42; p = 0,0403$); внутриличностный октант 8 (Лири) ($H(2, 106) = 5,77; p = 0,0558$); доминирование в межличностных отношениях (Лири) ($H(2, 106) = 5,65; p = 0,0592$); фактор G (низкая-высокая нормативность поведения) ($H(2, 106) = 6,81; p = 0,0333$) и интернальность в области достижений ($H(2, 106) = 5,71; p = 0,0576$) [9]. Получены математические модели классификации машинистов, помощников машинистов локомотивных бригад в группы «успешная», «менее успешная», «неуспешная» по их психофизиологическим, личностным показателям [10]; модели прогнозирования «показателей» релаксации (КГР-150, КГРср-60; суммы КГР-150, КГРср-60, общее время сеанса) для машинистов, помощников машинистов локомотивных бригад по их психофизиологическим, личностным показателям [11]. Предложена информационная система для оценки и прогнозирования выработки навыка релаксации на основе БОС у машинистов, помощников машинистов локомотивных бригад по их психофизиологическим, личностным показателям [12].

Результаты.

Учитывая полученные результаты исследования, а также предложенную в научной работе [13] обобщенную методику выработки навыка на саморегуляцию функционального состояния с использованием метода биологической обратной связи по психофизиологическим или физиологическим показателям человека, автором предложена скорректированная методика выработки навыка релаксации с использованием аппаратно-программных комплексов NeuroDog и УПДК-МК (универсальный психодиагностический комплекс) (АО «Нейроком») для работников локомотивных бригад с учетом их психофизиологических и личностных показателей.

Этапы методики:

Этап 1. Психолог вносит данные периодических осмотров (данные АПК УПДК-МК) в информационную систему [12] «Профиль бригады машинистов локомотивного депо». Программа рассчитывает прогнозируемые показатели релаксации (КГР-150, КГРср-60; суммы КГР-150, КГРср-60, общее время сеанса [11]) для конкретного машиниста, помощника машиниста локомотивной бригады. Психолог планирует индивидуальную программу по выработке навыка релаксации для каждого работник, определяя необходимое количество БОС-сеансов.

Этап 2. Психолог объясняет машинисту назначение электродов (датчиков) и в общем виде сущность проводимого БОС-сеанса. В течение 5-10 мин машинист привыкает к условиям обстановки (при последующих БОС-сеансах длительность *этапа 2* сводится к минимуму).

Этап 3. Машинист с помощью психолога определяет базовый уровень управляемого показателя. На основании измерений (регистрации) кожно-гальванической реакции в этом периоде машинист определяет критерий управления своим психофизиологическим состоянием.

Этап 4. Период покоя. Психолог знакомит машиниста с инструкцией на выработку навыка релаксации, в которой также содержится мотивирующее сообщение, побуждающее машиниста стараться выполнить задание (уложить «щенка» спать).

Инструкция для машиниста. Вам предлагается выполнить БОС-сеанс с использованием АПК NeuroDog по параметрам электродермальной активности кожи. Длительность сеанса 15 мин. Вам необходимо надеть кольцо, браслет-датчик, измеряющие ЭДА как показатель спокойствия (условный уровень бодрствования). Данные от датчика передаются в программу, где обрабатываются и представляются в виде активности виртуального щенка, соответствующей вашей собственной активности. (Машинисту предъявляют изображения двух состояний виртуального щенка: состояние активного бодрствования и состояние полной релаксации (состояние спокойного бодрствования)). Попробуйте расслабиться, наблюдайте, что происходит с изображением на экране монитора. Вовремя БОС-сеанса вам понадобится

максимально расслабиться, чтобы на экране монитора отобразилось изображение спящего щенка (состояние спокойного бодрствования). Запомните свое внутреннее состояние в те моменты, когда «щенок» укладывался и засыпал. Вам предлагается научиться воспроизводить это состояние и стараться удерживать его в течение всего БОС-сеанса. Для инициирования состояния сосредоточения вам предлагается сфокусировать внимание на какой-либо точке вблизи монитора, но так чтобы при этом видеть сигнал обратной связи (состояние виртуального щенка). Вы самостоятельно выбираете предпочтительную для вас стратегию саморегуляции (например, мышечное расслабление, изменение паттерна дыхания и др.).

Этап 5. Период саморегуляции. Машинисту предъявляется управляющее изображение («динамика поведения щенка»), состоящее из текущего значения психофизиологического параметра («щенок» в состоянии активного бодрствования) и критерия управления («щенок» в состоянии полной релаксации (состоянии спокойного бодрствования)), полученного на *этапе 3*.

Этап 6. Психолог контролирует адекватность выработанного навыка на релаксацию у машиниста, помощника машиниста локомотивной бригады по методу БОС с целью исключения «плацебо» эффекта.

Заключение.

Автором предложена методика выработки навыка релаксации по психофизиологическим, личностным показателям машинистов, помощников машинистов локомотивных бригад Белорусской железной дороги с учетом их психофизиологических, личностных показателей. Для реализации данной методики используется АПК NeuroDog (АО «Нейроком») в БОС-тренинге для выработки навыка релаксации и АПК УПДК-МК (АО «Нейроком»). Данные, полученные с использованием последнего, используются в информационной системе «Профиль бригады машинистов локомотивного депо» для расчета прогнозируемых показателей релаксации и прогнозирования группы по выработке навыка релаксации, которые в дальнейшем использует психолог для разработки индивидуальной программы выработки навыка релаксации у машиниста, помощника машиниста локомотивной бригады.

Список литературы

- [1] Долецкий А.Н. Нейрофизиологические механизмы адаптивного биоуправления и пути повышения его эффективности: автореферат дис. на соиск. учен. степ. докт. мед. наук: 03.03.01/ Долецкий Алексей Николаевич; ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ. – Волгоград, 2013. – 44 с.
- [2] Гедранович Ю. А. Обзор и сравнительный анализ методов и систем для развития навыков релаксации. / Ю. А. Гедранович, В. В. Савченко, К. Д. Яшин, Н. В. Щербина // Журнал «Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики», 2016, № 1 (77), С. 62 – 69.
- [3] Гедранович Ю. А. Обзор и сравнительный анализ методов и систем для развития навыков релаксации. / Ю.А. Гедранович, В.В. Савченко, К. Д. Яшин, Н.В. Щербина // Журнал «Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики», 2016, № 2 (78), С. 44 – 50.
- [4] Щербина, Н. В. Обзор методов исследования физиологических показателей, используемых в системах с биологической обратной связью / Н. В. Щербина // Эргодизайн. – 2023. – № 1(19). – С. 81-89. – DOI 10.30987/2658-4026-2023-1-81-89.
- [5] Щербина, Н. В. Исследование метода выработки навыка на релаксацию с биологической обратной связью по параметрам электродермальной активности / Н.В. Щербина, В.В. Савченко, К.Д. Яшин // Новости медико-биологических наук. – 2019. – № 1/2019. – Том 19. – С. 65-73.
- [6] Щербина, Н.В. Первичная обработка и анализ данных для оценки состояния релаксации машинистов железнодорожного транспорта / Н. В. Щербина, В. В. Савченко, К. Д. Яшин // BIG DATA and Advanced Analytics = BIG DATA и анализ высокого уровня : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Минск, 13–14 марта 2019 г. В 2 ч. Ч. 2 / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : В. А. Богуш [и др.]. – Минск, 2019. – С. 121 – 125.
- [7] Щербина, Н. В. Оценка состояния релаксации машинистов железнодорожного транспорта / Н. В. Щербина // Электронные системы и технологии: сборник тезисов докладов 55 юбилейной научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 22–26 апреля 2019 г.) / отв. ред. Радненок А. Л. – Минск, БГУИР, 2019. – С. 607-608.
- [8] Щербина, Н. В. Анализ различий между группами машинистов локомотивных бригад по

профессионально важным психофизиологическим и личностным показателям / Н. В. Щербина // BIG DATA and Advanced Analytics = BIG DATA и анализ высокого уровня : сборник научных статей VIII Международной научно-практической конференции, Минск, 11-12 мая 2022 года / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: В. А. Богуш [и др.]. – Минск, 2022. – С. 265–272.

[9] Щербина Н.В. Анализ различий между группами машинистов локомотивных бригад с разной степенью способности к произвольной регуляции их функционального состояния. / Н.В. Щербина // Доклады БГУИР. 2022;20(2):21-29. <https://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2022-20-2-21-29>.

[10] Щербина Н.В. Дифференциальная диагностика способности к выработке навыка релаксации у машинистов локомотивных бригад. / Н.В. Щербина // Доклады БГУИР. 2022;20(4):96-103. <https://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2022-20-4-96-103>.

[11] Щербина Н.В. Прогнозирование способности к выработке навыка релаксации у машинистов локомотивных бригад. / Н.В. Щербина // Доклады БГУИР. 2022;20(7):95-101. <https://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2022-20-7-95-101>.

[12] Щербина, Н.В. Визуализация психофизиологических и личностных данных машинистов локомотивных бригад в Tableau / Н.В. Щербина // BIG DATA and Advanced Analytics = BIG DATA и анализ высокого уровня : сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции, Минск, 11-12 мая 2022 г. В 2 ч. Ч. 2 / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : В. А. Богуш [и др.]. – Минск, 2022. – С. 215 – 218.

[13] Бондарь А.И., Савченко В.В., Планида Е.В., Филипович Л.В., Микуло Е.В. Методика выработки навыка на адаптивное преобразование функционального состояния спортсменов // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Респ. Беларусь: сб. науч. тр. – Минск: Издательский центр БГУ, 2008. – Вып.8. – С.54-59.

RELAXATION SKILL DEVELOPMENT METHOD FOR WORKERS OF LOCOMOTIVE BRIGADES

N.V. Shcherbina

Master of Technical Science

Senior Lecturer, Department of Engineering Psychology and Ergonomics

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

E-mail: shcherbina@bsuir.by

Abstract. A technique for developing a relaxation skill based on psychophysiological, personal indicators of drivers, assistant drivers of locomotive crews of the Belarusian Railway is proposed, taking into account their psychophysiological, personal indicators. To implement this technique, the hardware-software complexes NeuroDog and UPDC-MK (universal psychodiagnostic complex) of Neurocom JSC are used.

Keywords: biofeedback, self-regulation, relaxation skill development, functional state, skin electrodermal activity, locomotive crew, psychophysiological and personal indicators.