

Психофизиологические параметры энергодиспетчеров железнодорожного транспорта как критерии работоспособности

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», проспект Буденного, 31, Москва, 105275, Россия

Введение. Определение профессиональной работоспособности, выносливости и стрессоустойчивости энергодиспетчеров, осуществляющих управление всеми устройствами электроснабжения на железной дороге, является одним из существенных аспектов обеспечения безопасности движения поездов.

Цель исследования — определение критериев профессиональной работоспособности, выносливости и вероятности развития профессионального стресса с помощью анализа психофизиологических параметров энергодиспетчеров железнодорожного транспорта.

Материалы и методы. Проведены психофизиологические исследования по оценке стрессоустойчивости; эмоциональной устойчивости; устойчивости внимания; переключения внимания; помехоустойчивости, распределения внимания и общей оценке функционального состояния у 63 энергодиспетчеров (40 мужчин и 23 женщин; средний возраст $40,6 \pm 10,68$ года, стаж $13,4 \pm 1,25$ года).

Результаты. Исходя из степени интеллектуальных, сенсорных, эмоциональных и режимных нагрузок, по степени напряженности труда трудовая деятельность энергодиспетчеров может быть отнесена к классу 3.2. Показано, что эти психофизиологические параметры являются наиболее значимыми для профессиональной деятельности и позволяют адекватно осуществлять оценку их работоспособности и профессиональной пригодности. При отсутствии значимой зависимости параметров распределения внимания, устойчивости внимания, отражающих характеристики психической утомляемости и устойчивости, от возраста, стажа и пола энергодиспетчеров, были выявлены некоторые гендерные особенности по другим показателям. У женщин была обнаружена несколько более высокая, по сравнению с мужчинами, помехоустойчивость, связанная, по-видимому, с преобладанием возбуждающих процессов над тормозными при большей стабильности и сбалансированности возбуждения и торможения в центральной нервной системе у мужчин. Это сопровождалось меньшей эмоциональной и стрессоустойчивостью энергодиспетчеров-женщин, что может быть критерием более раннего развития у женщин профессионального стресса. Дополнительная экспресс-проба по оценке функционального состояния также показала более глубокие проявления профессионального стресса у женщин-энергодиспетчеров, что может отражаться на качестве выполнения ими профессиональной деятельности.

Выводы. Показана высокая адекватность и разрешающая способность применявшегося комплекса методов для оценки работоспособности диспетчеров и раннего выявления проявлений профессионального стресса, а гендерные различия в проявлениях последнего требуют в дальнейшем разработки дополнительных мероприятий по профилактике нарушений здоровья и повышения работоспособности женщин-энергодиспетчеров.

Ключевые слова: энергодиспетчеры железнодорожного транспорта; психофизиологические параметры; работоспособность; профессиональный стресс; гендерные различия

Для цитирования: Сериков В.В., Рубцов М.Ю. Психофизиологические параметры энергодиспетчеров железнодорожного транспорта как критерии работоспособности. *Мед. труда и пром. экол.* 2020; 60(7). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-7-450-455>

Для корреспонденции: Рубцов Михаил Юрьевич, ст. науч. сотр., канд. биол. наук. E-mail: rubtsov71@list.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 2020 / Дата принятия к печати: 2020 / Дата публикации: 22.07.2020

Vasiliy V. Serikov, Mikhail Yu. Rubtsov

Psychophysiological parameters of railway power dispatchers as working efficiency criteria

Ismerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budyonnogo Ave., Moscow, Russia, 105275

Introduction. Determining the professional performance, endurance and stress resistance of power dispatchers who manage all power supply devices on the railway is one of the essential aspects of ensuring train safety.

The aim of the study is to determine the criteria for professional performance, endurance and the probability of developing professional stress by analyzing the psychophysiological parameters of railway power dispatchers.

Materials and methods. Psychophysiological studies were conducted to assess stress resistance; emotional stability; attention stability; attention switching; interference stability, attention distribution, and overall functional status in 63 energy dispatchers (40 men and 23 women; average age 40.6 ± 10.68 years, experience 13.4 ± 1.25 years).

Results. Based on the degree of intellectual, sensory, emotional and regime loads, according to the degree of labor intensity, the labor activity of energy dispatchers can be classified as class 3.2. It is shown that these psychophysiological parameters are the most significant for professional activity and allow an adequate assessment of their performance and professional

fitness. In the absence of a significant dependence of the parameters of attention distribution, attention stability, reflecting the characteristics of mental fatigue and stability, on the age, length of service and gender of energy dispatchers, some gender features were identified for other indicators. Women were found to have a slightly higher noise immunity compared to men, apparently due to the predominance of excitatory processes over inhibitory ones, with greater stability and balance of excitation and inhibition in the central nervous system in men. This was accompanied by less emotional and stress resistance of female energy dispatchers, which may be a criterion for earlier development of professional stress in women. Additionally, an express test to assess the functional state also showed deeper manifestations of professional stress in female energy dispatchers, which may affect the quality of their professional activities.

Conclusions. *The high adequacy and resolution of the applied set of methods for assessing the performance of dispatchers and early detection of manifestations of occupational stress is shown, and gender differences in the manifestations of the latter require further development of additional measures to prevent health disorders and increase the productivity of women energy dispatchers.*

Keywords: *power dispatchers of railway transport; psychophysiological parameters; working capacity; professional stress; gender differences*

For citation: Serikov V.V., Rubtsov M.Yu. Psychophysiological parameters of railway power dispatchers as working efficiency criteria. *Med. truda i prom ekol.* 2020; 60(7). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-7-450-455>

For correspondence: Mikhail Yu. Rubtsov, senior researcher art., Cand. of Sci. (Biol.). E-mail: rubtsov71@list.ru

Funding. The study had no funding.

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

ORCIDs: Serikov V.V. 0000-0001-7523-4686

Received: 13.05.2020 / Accepted: 02.06.2020 / Published: 22.07.2020

Введение. Энергодиспетчеры занимают одно из важнейших мест в организации деятельности дистанции электроснабжения на железных дорогах. Энергодиспетчер управляет всеми устройствами электроснабжения на железной дороге: контролирует тяговые подстанции, контактную сеть, подачу напряжения на все компьютеры своего участка. Он обязан обеспечивать надежное и непрерывное электроснабжение электроподвижного состава, устройств сигнализации, централизации и блокировки как совокупности технических средств, используемых для регулирования и обеспечения безопасности движения поездов, вычислительной техники.

В научной литературе накоплены данные, свидетельствующие о влиянии длительной психоэмоциональной напряженности труда и профессиональных нервно-эмоциональных нагрузок различных категорий работников на развитие напряжения и перенапряжения, в том числе и при сменном режиме труда [1–4]. Синдром умственно-эмоционального перенапряжения расценивается как качественно новое нозологическое состояние организма, находящееся между нормальными и патологическими реакциями. Нервное перенапряжение особенно близко к невротоподобным состояниям и хроническим эмоциональным стрессам, а также может приводить к снижению работоспособности и качества выполнения работ [1,3]. Следовательно, умственно-эмоциональное перенапряжение следует рассматривать как новый нозологический вариант состояния организма, в котором из этиологических факторов риска на первый план выступают информационные перегрузки и дефицит времени [1,3].

Представляет значительный интерес поиск объективных параметров оценки возможной стрессированности этой категории работников в целях обеспечения высокого качества их деятельности и обеспечения безопасности железнодорожного движения.

Цель исследования — изучение психофизиологических характеристик энергодиспетчеров железнодорожного транспорта и определение критериальных параметров их профессиональной работоспособности, выносливости и вероятности развития профессионального стресса для обеспечения высокой надежности их профессиональной деятельности.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 63 энергодиспетчера в возрасте от 23 до 63 лет (в

среднем $40,6 \pm 1,35$ года), из них 40 мужчин и 23 женщины. Стаж работы энергодиспетчеров составлял от 1 года до 39 лет (в среднем $13,4 \pm 1,25$ года).

Исходя из цели исследования, после получения информированного согласия был проведен анализ стрессоустойчивости; эмоциональной устойчивости; устойчивости внимания; переключения внимания; помехоустойчивости и распределение внимания как наиболее профессионально значимых для профессиональной деятельности психофизиологических параметров. При этом использовались следующие методы:

- методика оценки распределения внимания (РВ), предназначенная для оценки уровня распределения внимания обследуемого в условиях одновременного выполнения двух видов деятельности;
- методика оценки эмоциональной устойчивости (ЭУ) для определения способности обследуемого выполнять свою деятельность при наличии помех и отрицательных эмоциональных факторов;
- методика оценки устойчивости внимания (УВ) для оценки динамики психической утомляемости и устойчивости работоспособности по показателям внимания;
- методика оценки переключения внимания и помехоустойчивости (ПВ и ПУ), предназначенная для оценки скорости и точности переключения внимания, а также устойчивости внимания к внешним отвлекающим (мешающим) факторам;
- методика оценки стрессоустойчивости, предназначенная для оценки способности к сохранению эффективности деятельности в условиях эмоционально значимых мотивационных факторов;

• экспресс-проба по оценке функционального состояния (ЭПФС), предназначенная для динамического контроля функционального состояния и выявления случаев хронического утомления, состояния дистресса и других неблагоприятных изменений функционального состояния у работников;

Исследования проводили с применением психодиагностических комплексов «УПАК-МК» и «ПТС-1». Полученные данные обрабатывались индивидуально и по группе с применением стандартных статистических методов.

Результаты. Профессиональная деятельность энергодиспетчеров осуществляется по сменному графику: 12-часовая дневная смена (с 8:00 до 20:00), на следующий

день — 12-часовая ночная смена (с 20:00 до 8:00), затем двое суток отдыха. Прием пищи, как правило, производится непосредственно на рабочем месте.

Большинство энергодиспетчеров контролируют свои участки дистанции в одиночку, за исключением случаев работы в паре или со стажером. На рабочем месте энергодиспетчера установлено порядка десяти и более мониторов, где отображается информация о состоянии устройств электроснабжения на пути, а также несколько телефонов, по которым осуществляется связь с работниками смежных хозяйств железной дороги.

Интенсивность нагрузки в течение рабочей смены у энергодиспетчеров распределяется неравномерно в силу особенностей графика движения и проведения ремонтных работ на вверенном им участке. Периоды относительного «спокойствия» чередуются с периодами, требующими максимальной сосредоточенности, эмоциональной устойчивости и высокого уровня распределения внимания, особенно в случае нештатных ситуаций, требующих быстрого принятия решения.

Исходя из степени интеллектуальных, сенсорных, эмоциональных и режимных нагрузок, по степени напряженности труда их трудовая деятельность может быть отнесена к классу 3.2, т. е. эти лица имеют повышенный риск развития утомления и переутомления к концу рабочей смены [Р 2.2.2006–05], что может служить фактором риска выполнения профессиональной деятельности.

Оценка времени реакции на зрительные и слуховые стимулы в тесте распределения внимания позволяет вычислить изменение времени реагирования и количества замеченных совпадений пар зрительных образов в условиях параллельного слежения и реагирования на слуховые стимулы. При этом измеряется скорость реакции на зрительные и слуховые стимулы и количество замеченных совпадений в парах в обоих заданиях. Полученные данные свидетельствуют как о высокой тренированности обследованного контингента в части способности рассредоточивать внимание на значительном пространстве, параллельно выполнять несколько видов деятельности или совершать несколько различных действий, так и об отсутствии зависимости скорости и точности выполнения задач от возраста, стажа и пола (табл. 1).

Анализ параметров устойчивости внимания, позволяющих оценивать динамику психической утомляемости и устойчивости работоспособности по показателям внимания (рисунок), так же, как и показатели переключения внимания и помехоустойчивости, предназначенные для оцен-

ки скорости и точности переключения внимания, а также устойчивости внимания ко внешним отвлекающим (мешающим) факторам (табл. 2), показали достаточно высокие значения оцениваемых показателей, свидетельствующие о высокой работоспособности, тренированности и отсутствии значительной зависимости изменения оцениваемых показателей от возраста, стажа и пола энергодиспетчеров.

При этом внимания заслуживают данные об увеличении или уменьшении времени выполнения задания и числе ошибок при сравнении выполнения задания с помехами и без помех (табл. 3,4).

Представленные в таблице 3 данные показывают приблизительно равное число увеличения или уменьшения числа ошибок при усложнении задания в целом по группе при незначительном превалировании их уменьшения у женщин, что позволяет предполагать несколько большую концентрацию внимания у женщин-энергодиспетчеров, свидетельствующую возможно об их несколько более высокой помехоустойчивости по сравнению с мужчинами.

При рассмотрении распределения ошибок в выполнении теста на переключение внимания и помехоустойчивости у женщин также отмечаются более стойкие показатели по сравнению с мужчинами (табл. 4), что, по-видимому, может быть обусловлено большей подвижностью у них нервных процессов и на фоне достаточной их концентрации все же некоторым преобладанием возбуждения над торможением по сравнению с мужчинами, у которых имеется большая стабильность в сбалансированности возбуждения и торможения в центральной нервной системе (ЦНС).

Эти данные во многом подтверждаются и результатами оценки эмоциональной устойчивости энергодиспетчеров. Как известно, эмоциональная устойчивость — способность человека к сохранению устойчивости психических и психомоторных процессов, поддержанию профессиональной эффективности в условиях воздействия эмоциогенных факторов [5]. Так, при оценке эмоциональной устойчивости, которая также отражает в значительной степени способность работника четко и точно выполнять работу при наличии помех и отрицательных эмоциональных факторов, можно видеть, что помехи крайне мало влияли на общее время реакции, тогда как число ошибок в целом по группе увеличивалось, в основном, за счет женщин.

Более детальный анализ тенденций изменения времени реакции при наличии помех показывает: в целом по группе в 52,46% случаев время реакции увеличивалось (52,63% у мужчин и 52,17% у женщин), и в 45,9% — незначительно снижалось (44,74% у мужчин и 47,83% у женщин), практически не меняясь у женщин и несколько нарастая у мужчин (2,63% случаев); тогда как число ошибок при наличии помех в целом по группе в 47,54% случаев практически не менялось, в 34,43% нарастало (в среднем на $2,67 \pm 0,415$) при наличии помех и уменьшалось в 18,03% случаев (в среднем на $1,54 \pm 0,207$), у мужчин доли увеличения и уменьшения числа ошибок при помехе были практически равными (26,3 и 23,6%, соответственно), возрастая на $2,4 \pm 0,43$ и $1,56 \pm 0,24$, тогда как у женщин число ошибок при помехе возрастало в 47,8% случаев и уменьшалось лишь в 8,7% (при более значительном их количественном увеличении по сравнению с мужчинами при помехе — до $2,9 \pm 0,7$ и практически равной таковой у мужчин в случаях уменьшения числа ошибок). При этом проведенный анализ не позволил выявить каких-либо зависимостей выявленных изменений от возраста и стажа обследованных.

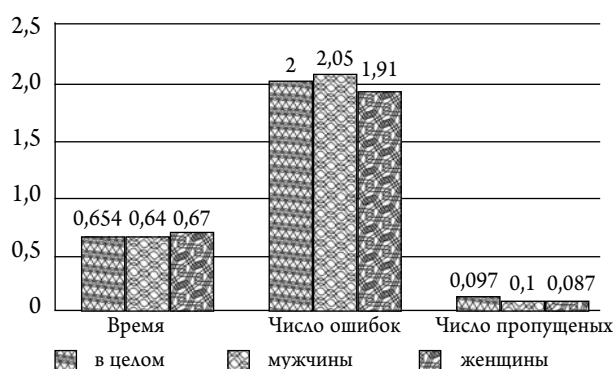


Рисунок. Параметры оценки устойчивости внимания энергодиспетчеров

Figure. Parameters for assessing the stability of energy dispatchers' attention

Таблица 1 / Table 1

Результаты оценки распределения внимания энергодиспетчеров
Results of evaluating the distribution of energy dispatchers' attention

Группа	Возраст	Стаж	Задание 1 (зрительный)			Задание 2 (зрительный+слуховой)				Разница времени реакции заданной 2 и 1
			Время	Число замеч. совпад. меч. совпад.	Число реакций б/ сигнала	Время на зритель.	Число замеч. впад. зрительно	Число замеч. совпад. на слух	Число ошибок на слух	Число реакций б/ сигн.
В целом (n=63)	40,6±1,35	13,4±1,25	0,5±0,006	19,46±0,1	2,17±0,27	0,57±0,009	18,2±0,24	11,56±0,1	0,8±0,17	2,79±0,31
Мужчины (n=40)	38,5±1,67	12,2±1,42	0,5±0,009	19,4±0,14	2,2±0,39	0,56±0,013	17,95±0,34	11,48±0,15	0,9±0,24	2,98±0,42
Женщины (n=23)	44,3±2,1	15,5±2,37	0,5±0,009	19,6±0,12	2,13±0,33	0,58±0,01	18,57±0,27	11,7±0,1	0,6±0,19	2,48±0,42

Таблица 2 / Table 2

Результаты оценки помехоустойчивости и устойчивости внимания энергодиспетчеров
Results of evaluation of noise immunity and stability of attention of power dispatchers

Группа	ПВ и ПУ Т1	ПВ и ПУ Т2	ПВ и ПУ Т3	ПВ и ПУ Т4	ПВ и ПУ Нош1	ПВ и ПУ Нош2	ПВ и ПУ Нош3	ПВ и ПУ Нош4	ПВ и ПУ Т перека.	ПВ и ПУ Помехоуст	ПВ и ПУ Нош4-Нош3
В целом	51,2±1,8	49,6±1,8	202,7±6,4	202,5±6,4	0,10±0,07	0,18±0,06	2,31±0,3	3,1±0,6	102,4±5,5	0,2	0,8
Мужчины	52,5±2,4	50,4±2,2	197,8±8,0	200,9±7,8	0,12±0,1	0,16±0,08	2,03±0,35	3,06±0,71	95,7±6,2	3,38	1,03
Женщины	48,8±2,7	48,0±3,0	211,8±10,7	205,4±11,2	0,06±0,06	0,24±0,11	2,82±0,52	3,18±1,16	115±10,5	-5,78	0,35

Таблица 3 / Table 3

Распределение изменения числа ошибок при тестировании переключения внимания и помехоустойчивости
Distribution of changes in the number of errors during testing of switching attention and noise immunity

Разница числа ошибок ПВ и ПУ Нош. с помехами — Нош. без помех		
Разница	Группа в целом (абс./%)	Женщины (абс./%)
«0»	7/14,4	5/15,6
«+»	21/42,8	15/46,9
«-»	21/42,8	12/37,5

Таблица 4 / Table 4

Распределение ошибок при выполнении теста на переключение внимания и помехоустойчивости
Distribution of errors when performing the attention switching and noise immunity test

Группа	Разница положительная или «0»			Разница отрицательная		
	Время ПВ и ПУ помехоуст.	ПВ и ПУ с помехами — Нош. без помех	Время ПВ и ПУ Помехоуст.	ПВ и ПУ Помехоуст.	ПВ и ПУ Помехоуст.	ПВ и ПУ Помехоуст.
В целом	27,0±4,4	3,7±0,85	30,1±6,1	2,6±0,34	2,6±0,34	2,6±0,34
Мужчины	27,0±4,2	3,7±1,04	31,2±9,1	2,7±0,54	2,7±0,54	2,7±0,54
Женщины	26,8±12,5	3,5±1,6	28,6±8,4	2,4±0,38	2,4±0,38	2,4±0,38

Таблица 5 / Table 5

Показатели стрессоустойчивости энергодиспетчеров
Indicators of stress resistance of energy dispatchers

Группа	СТР Тср1	СТР Тср2	СТР Тср3	СТР Ном3	СТР Тср4	СТР Ном4	Н доп 4	Н на доп красный 4
В целом	0,36± 0,01	0,34± 0,01	0,44± 0,01	0,9± 0,14	0,42± 0,01	1,05± 0,15	2,76± 0,3	0,22± 0,08
Мужчины	0,36± 0,02	0,34± 0,14	0,44± 0,01	0,9± 0,17	0,41± 0,01	1,25± 0,19	2,36± 0,32	0,25± 0,09
Женщины	0,32± 0,02	0,34± 0,02	0,45± 0,02	0,9± 0,25	0,44± 0,02	0,7± 0,23	3,42± 0,56	0,18± 0,14

Таблица 6 / Table 6

Разница Т3 и Т4 и числа ошибок при анализе стрессоустойчивости энергодиспетчеров
The difference between T3 and T4 and the number of errors in the analysis of stress resistance of energy dispatchers

Группа	СТР Разница Т3-Т4		СТР Разница N ош. 4-Ном. 3		
	«+»	«-»	«+»	«-»	«0»
В целом	42 / 66,7%	21 / 33,3%	20 / 31,8%	15 / 23,8%	28 / 44,4%
Мужчины	31 / 77,5%	9 / 22,5%	16 / 40,0%	6 / 15,0%	18 / 45,0%
Женщины	11 / 47,8%	12 / 52,2%	4 / 17,4%	9 / 39,1%	10 / 43,5%
Средние					
	«+»	«-»	«+» и «0»	«-»	
В целом	0,058±0,008	0,646±0,128	-0,44±0,008	-1,47±0,165	-
Мужчины	0,052±0,008	0,647±0,139	-0,05±0,013	-1,33±0,211	
Женщины	0,072±0,018	0,643±0,289	-0,04±0,01	-1,56±0,242	

Сравнение параметров эмоциональной устойчивости обнаруживает гендерные различия при выполнении задач с помехами, показывая меньшую эмоциональную устойчивость энергодиспетчеров-женщин, что может отражаться в качестве выполнения профессиональной деятельности. Это также позволяет предполагать, что, с одной стороны, меньшая эмоциональная устойчивость женщин может быть связана с развитием утомления в ходе их профессиональной деятельности, а с другой, отмеченное у них некоторое нарушение сбалансированности процессов возбуждения и торможения в ЦНС, не влияя на общую работоспособность и качество и надежность профессиональной деятельности, может служить проявлением развития профессионального стресса при выполнении работ с высокой степенью нервно-эмоциональной напряженности.

При оценке стрессоустойчивости (СТР) как критерия способности к сохранению эффективности деятельности в условиях эмоционально значимых мотивационных факторов, по группе выявлены значения (табл. 5 и 6), отражающие высокую тренированность и работоспособность. Анализ долевого распределения соотношения времени реакции в третьем и четвертом задании (Т3 и Т4), оцениваемое как удовлетворительное при $T3 \geq T4$, с учетом разницы между Числом ошибок не более двух.

По группе достаточно высокая стрессоустойчивость наблюдалась в 2/3 случаев и была более высокой у мужчин (77,5% и 47,8%, соответственно), причем не отмечено значительного нарастания ошибок. Тем не менее, как и при оценке эмоциональной устойчивости, у женщин отмечаются несколько худшие показатели, свидетельствующие о вероятности проявлений профессионального стресса.

Экспресс-оценка функционального состояния показала, что по группе степень утомления несколько превышала верхнюю границу нормы, свидетельствуя о наличии хронического утомления, состояния дистресса. При этом выявленные статистически достоверные различия в числе ошибок у мужчин и женщин ($p < 0,05$),

отражают, скорее всего более глубокие проявления профессионального стресса у женщин-энергодиспетчеров, как и отмеченные выше показатели эмоциональной неустойчивости.

Обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о том, исследованные в настоящей работе психофизиологические параметры позволяют адекватно осуществлять оценку работоспособности и профессиональной пригодности энергодиспетчеров, что подтверждается данными сходных исследований [6,7] и не исключает перспектив применения других достаточно апробированных методик [7]. При этом диспетчеры склонны к проблемно-фокусированным усилиям по изменению ситуации, которые предполагают также способность контролировать и варьировать свое поведение при изменении информации [8]. Поэтому вполне оправданными являются полученные в исследовании данные о гендерных различиях в эмоциональной и стрессоустойчивости энергодиспетчеров-женщин, подтвержденные результатами оценки функционального состояния, что может быть отражать более раннее развитие у них утомления, переутомления и профессионального стресса. Согласно сложившимся научным представлениям, состояние утомления в начальных стадиях своего развития, в своей компенсированной форме проявляется в умеренном, соответствующем рабочей нагрузке, функциональном напряжении и отражается в тренирующем эффекте повышения устойчивости и продуктивности регулятивных процессов обеспечения трудовой деятельности, т. е. в адаптации к ее требованиям. Воздействие рабочей нагрузки, превышающее функциональные возможности организма, сопровождается нарушением психологических и физиологических функций, их координации, что характерно для развития хронического утомления и переутомления, и отражает наступление дезадаптации [9]. Многообразные связи между особенностями профессионального утомления, личностными характеристиками, функциональными

ресурсами и резервами индивида, состоянием его здоровья играют существенную роль в определении перспектив применения новых методов оценки работоспособности лиц различных форм труда. Это может найти применение при разработке мероприятий по оптимизации условий труда и отдыха операторов и определении эффективности от их внедрения и для эргономической оценки режимов труда и отдыха [11].

Выводы:

1. Изучение психофизиологических характеристик энергодиспетчеров железнодорожного транспорта на основании анализа стрессоустойчивости; эмоциональной устойчивости; устойчивости внимания; переключения внимания; помехоустойчивости показало, что эти психофизиологические параметры являются наиболее значимыми для их профессиональной деятельности и позволяют адекватно осуществлять оценку профессиональной работоспособности и выносливости.

2. При отсутствии значимой зависимости параметров распределения внимания, устойчивости внимания, отражающих характеристики психической утомляемости и устойчивости, от возраста, стажа и пола энергодиспетчеров, у энергодиспетчеров-женщин, выявлены более высокая помехоустойчивость, меньшая эмоциональная и стрессоустойчивость что может быть критерием более раннего развития профессионального стресса, отражаясь на выполнении профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матюхин В.В., Шардакова Э.Ф., Юшкова О.И. и др. Воздействие факторов трудового процесса. В кн. *Энциклопедия «Экометрия». Воздействие на организм человека опасных и вредных производственных факторов*. т. 1. М.: Изд-во Стандартов; 2004: 344–441.
2. Occupational stress and stress prevention in specific occupations (Resource list, 23 July 2014) http://www.ilo.org/safework/areasofwork/workplace-health-promotion-and-well-being/WCMS_108557/lang-en/index.htm.
3. Бухтияров И.В., Юшкова О.И., Фесенко М.А., Меркулова А.Г. Оценка риска утомления у работников нервно-эмоционального труда. *Анализ риска здоровью*. 2018; 1: 66–77.
4. Бухтияров И.В., Рубцов М.Ю., Юшкова О.И. Профессиональный стресс в результате сменного труда как фактор риска нарушения здоровья работников. *Анализ риска здоровью*. 2016; 3: 110–21.
5. Королев А.В., Методы психологического исследования. *Современные гуманитарные исследования*. 2018; 2(81): 101–2.
6. Лисаченко Н.В. Организация и проведение психофизиологических мероприятий энергодиспетчерам Западно-Сибирской дирекции инфраструктуры, основные направления деятельности и результаты работы. *Системное обеспечение*

условий достойного труда. Мат-лы 1 Всеросс. научно-практической конф. Новосибирск; 2017: 202–6.

7. Бухтияров И.В., Жбанкова О.В., Юшкова О.И., Гусев В.Б. Новые методические подходы, применяемые в психофизиологическом профотборе кандидатов в опасные профессии. *Мед. труда и пром. экол.* 2019; 59(3): 132–41.

8. Белявцева К.Б. Механизмы психологической защиты и совладающее поведение у диспетчеров энергосистем. *Научно-теоретический журнал «Ученые записки»*. 2009; 8(54): 14–8.

9. Бодров В.А. Развитие учения о профессиональном утомлении человека. Ч. II. Механизмы регуляции состояния профессионального утомления. *Психологический ж-л*. 2010; 31(5): 89–99.

10. Куганов В.А. Интегральная оценка функционального состояния и работоспособности операторов. *Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского*. 2016; (650): 192–8.

REFERENCES

1. Matyukhin V.V., Shardakova E.F., Yushkova O.I., et al. Labor factors exposure. In *Entsiklopediya «Ekometriya». Dangerous and harmful occupational factors exposure to human organism*. v. 1. M.: Izd-vo Standartov; 2004: 344–441 (in Russian).
2. Occupational stress and stress prevention in specific occupations (Resource list, 23 July 2014) http://www.ilo.org/safework/areasofwork/workplace-health-promotion-and-well-being/WCMS_108557/lang-en/index.htm.
3. Bukhtiyarov I.V., Yushkova O.I., Fesenko M.A., Merkulova A.G. The risk of fatigue in employees of neuro-emotional labor assessment. *Analiz riska zdorov'yu*. 2018; 1: 66–77 (in Russian).
4. Bukhtiyarov I.V., Rubtsov M.YU., YUshkova O.I. Shift work occupational stress as employee health disorders risk factor. *Analiz riska zdorov'yu*. 2016; (3): 110–21 (in Russian).
5. Korolev A.V. Psychophysiological study methods. *Sovremennyye gumanitarnyye issledovaniya*. 2018; 2(81): 101–2 (in Russian).
6. Lisachenko N.V. Psychophysiological events for power dispatchers of the West Siberian Directorate organization and carrying off, main activities and results of work. In: *Materials of the 1st All-Russian Scientific and Practical Conference System support for decent work conditions*. Novosibirsk. 2017: 202–6 (in Russian).
7. Bukhtiyarov I.V., Zhabankova O.V., Yushkova O.I., Gusev V.B. New methodological approaches used in psychophysiological professional selection of candidates for dangerous professions. *Med. truda i prom. ekol.* 2019; 59 (3): 132–41 (in Russian).
8. Belyavtseva K.B. Mechanisms of psychological protection and coping behavior in power system dispatchers. *Nauchno-teoreticheskiy zhurnal «Uchenye zapiski»*. 2009; 8(54): 14–8 (in Russian).
9. Bodrov V.A. Development of human occupational fatigue doctrine. Part II. Mechanisms for professional fatigue state regulation. *Psikhologicheskiy zhurnal*. 2010; 31(5): 89–99 (in Russian).
10. Kulganov V.A. Integral assessment of the functional state and operability of operators. *Trudy Voenno-kosmicheskoy akademii imeni A.F. Mozhayskogo*. 2016; (650): 192–8 (in Russian).