

© Ходжиев М., Прокопенко Л.В., Юшкова О.И., Капустина А.В., Гуломова Р.А., 2019

УДК 613.644:612.842.5

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ АДАПТАЦИОННО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ К ТРУДОВОМУ И УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССАМ У МИГРАНТОВ И СТУДЕНТОВ

М. Ходжиев, Л.В. Прокопенко, О.И. Юшкова, А.В. Капустина, Р.А. Гуломова

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова», пр. Буденного, д. 31, г. Москва, 105275, Россия

В статье представлены результаты физиологических исследований девяти профессиональных групп мигрантов, прибывших из южных республик Средней Азии в Московский регион РФ. Изучены характеристики адаптационного процесса у трудовых мигрантов по показателям сердечно-сосудистой системы и нервно-мышечного аппарата. Выявлены особенности регуляции вариабельности сердечного ритма (изменение стресс-индекса SI, величин АМо, мощности спектра VLF, показателя PARS) у мигрантов в зависимости от нервно-эмоционального характера трудовой деятельности и величины мышечных нагрузок. Установлено выраженное снижение динамометрических показателей выносливости и максимальной работоспособности мышц рук и станных мышц корпуса и ног к концу работы. Разработан способ определения стадий адаптационного процесса при сочетанном воздействии физической тяжести и нервно-эмоциональной напряженности труда, при этом неудовлетворительная адаптация повышает риски нарушений здоровья.

Ключевые слова: мигранты, нервно-эмоциональный труд, мышечные нагрузки, адаптация, вариабельность сердечного ритма, здоровый образ жизни.

M. Khodzhiyev, L.V. Prokopenko, O.I. Yushkova, A.V. Kapustina, R.A. Gulomova □ **PHYSIOLOGICAL DETERMINATION OF ADAPTIVE RESPONSES LEVEL TO STRESS TO THE LABOUR AND EDUCATIONAL PROCESSES IN MIGRANTS AND STUDENTS** □ Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31 Budennogo Ave., Moscow, 105275, Russia.

The paper presents the physiological researches results of nine migrant professional groups who arrived from south republics of Central Asia to Moscow region of the Russian Federation. We studied the characteristics of adaptation process in labour migrants by the parameters of the cardiovascular and neuromuscular systems. Peculiarities of regulation for heart rate variability (HRV) (changes in the stress-index SI, AMo values, VLF spectrum power, PARS index) in migrants depending on the neuro-emotional nature of labour activity and the amount of muscle loads are revealed. A pronounced decrease in dynamometric indices of endurance and maximum performance of arms, body and legs muscles by the end of work process has been established. We have developed a method to determine the adaptation process stages with the combined effects of physical severity and neuro-emotional labour intensity, at the same time, poor adaptation increases health disorders risks.

Key words: migrants, adaptation, neuro-emotional labour, muscle loads, adaptation, heart rate variability, healthy lifestyle.

В период социально-экономических преобразований в стране и постперестроечного развития народного хозяйства России необходимо привлечение дополнительной рабочей силы для обеспечения динамической работы во всех отраслях с использованием людских ресурсов. Это диктует востребованность трудовых мигрантов из бывших республик СССР при выполнении ряда трудовых обязанностей в различных сферах деятельности: работа на строительных сооружениях, в жилищном коммунальном хозяйстве, на рынках, в социальной сфере обслуживания (по уходу за ребенком, за престарелыми людьми, инвалидами) [20, 23].

В связи с расширением инфраструктуры г. Москвы (строительство новых станций метрополитена и кольцевой железной дороги) возникает необходимость использования трудовых мигрантов в Московской области и г. Москве, поэтому является актуальным изучение особенностей адаптации лиц, прибывших из южных регионов [23].

Существуют стрессогенные факторы социальной природы или производственной среды и трудового процесса, каждый из которых наблюдается у мигрантов, занимающихся различ-

ными видами труда [7, 8, 11, 12, 14, 18, 31]. Проведенный опрос среди мигрантов выявил 57,70 % юношей и 43,55 % девушек, которые регулярно занимаются различным видами трудовой деятельности. При этом к третьему году пребывания на работе в стране-реципиенте количество мигрантов, активно занимающихся тем или иным видом труда, уменьшается вне зависимости от пола, что свидетельствует о трудностях адаптации мигрантов к новой среде обитания и непосредственно к трудовой деятельности [14, 16].

Исследованиями показано [23], что при выполнении разного рода физической или умственной работы, особенно в непривычных для организма человека условиях, повышается экскреция желез внутренней секреции, в частности, коры надпочечников и увеличивается выделение адреналина и норадреналина, которые приводят к изменению сердечного ритма. В настоящее время широко проводится изучение адаптации и функциональных резервов организма человека по вариабельности сердечного ритма (BCP) [31].

Значительное место в жизни определенной части студентов [1, 4, 10] занимает нейропси-

хическое перенапряжение в учебе, стрессовыми факторами являются социально-психологические, климато-географические, бытовые. Напряженность учебного процесса предъявляет повышенные требования к функциональным возможностям организма человека, к его психическим и физическим возможностям. Использование современных диагностических средств, позволяющих оценить напряжение адаптационных механизмов организма у исследуемых, позволит выявить функциональные резервы организма в экстремальных условиях.

Цель исследования – изучить особенности нарастания степени адаптации у мигрантов и студентов к учебному и трудовому процессу, производственным, социально-психологическим условиям среды для оптимизации труда и профилактики нарушений здоровья.

Материалы и методы. В исследованиях принимали участие мигранты-мужчины (6 профессиональных групп) и мигранты-женщины (3 группы). Исследования проведены на студентах Московского горного института и Таджикского государственного медицинского университета, профессионально занимающихся различными видами спорта (волейболом, минифутболом, вольной борьбой, боксом, тхэквондо, пулевой стрельбой), в возрасте 18–25 лет ($21,5 \pm 0,9$). Основными периодами обследования были тренировочный и соревновательный [13].

Профессиографическая оценка тяжести труда и напряженности трудового процесса (НТ) проводилась по Руководству Р 2.2.2006–05¹, а также по методике балльной оценки (патент РФ на изобретение № 2546089 от 27.02.2015), физиологические исследования включали ручную и станковую динамометрию, тремометрию, оп-

ределение индекса функциональных изменений системы кровообращения [17], анализ ВСР по общепринятым методам [3, 9].

Результаты исследования. Физиологические исследования трудовых мигрантов были направлены на изучение функционального состояния нервно-мышечной системы как профессионально значимой в обеспечении надежности работы изучаемых групп [18, 29]. У строителей-арматурщиков наблюдалось снижение динамометрических показателей в динамике смены, особенно отчетливо проявляющееся к концу работы. Так, если в первой половине смены, к обеденному перерыву, выносливость мышц кисти руки к статическому усилию снижалась на 11,2 %, то к концу смены снижение выносливости было более значительным и достигало 28,5 %, ($p \leq 0,05$), что превышает физиологические нормы напряжения организма при физическом труде, в частности, при общих мышечных нагрузках до 20 % (табл. 1) [5, 30].

Интегральный показатель динамометрии – максимальная мышечная работоспособность (ММР) – также снижается в динамике смены, и к концу работы снижение составляет 31,8 % по сравнению с данными, полученными в начале смены [26]. Подобные изменения динамометрических показателей могут свидетельствовать о развитии напряжения нервно-мышечного аппарата (НМА) рук, обусловленного физической тяжестью выполняемой работы. Одновременно со снижением динамометрических показателей резко (в 2,5 раза) увеличивается тремор рук. Так, если в начале смены число касаний за 30 с составляло $9,7 \pm 1,16$, то к концу работы оно достигало $29,8 \pm 2,13$ касаний ($p \leq 0,05$) [29].

Таблица 1. Изменение показателей динамометрии у лиц изучаемых профессиональных групп в динамике смены ($M \pm m$)

Table 1. Change of dynamometry indices in persons of the studied professional groups in the dynamics of labor shift ($M \pm m$)

Показатели	Профессиональная группа			
	Арматурщики		Монтажники	
	начало смены	конец смены	начало смены	конец смены
Ручная динамометрия:				
Сила (кг)	$32,7 \pm 1,34$	$31,2 \pm 1,98$	$42,4 \pm 1,42$	$39,8 \pm 2,12$
% снижения	–	4,6	–	6,2
P	–	$\geq 0,05$	–	$\geq 0,05$
Выносливость (с)	$14,4 \pm 1,58$	$10,3 \pm 1,08$	$18,9 \pm 1,96$	$15,8 \pm 2,3$
% снижения	–	28,5	–	14,5
P	–	$\leq 0,05$	–	$\geq 0,05$
ММР (кгс · с)	$470,88 \pm 28,4$	$321,3 \pm 29,8$	$801,4 \pm 19,8$	$628,8 \pm 28,2$
% снижения	–	31,8	–	21,6
P	–	$\leq 0,05$	–	$\leq 0,05$
Становая динамометрия:				
Сила (кг)	$98,4 \pm 1,67$	$82,8 \pm 1,98$	$89,8 \pm 2,12$	$81,6 \pm 2,18$
% снижения	–	15,9	–	9,2
P	–	$< 0,05$	–	$< 0,05$
Выносливость (с)	$14,9 \pm 1,18$	$11,1 \pm 1,25$	$13,8 \pm 1,10$	$10,8 \pm 0,93$
% снижения	–	25,6	–	21,8
P	–	$< 0,05$	–	$< 0,05$
ММР (кгс · с)	$1466,2 \pm 22,4$	$919,0 \pm 29,8$	$1239,2 \pm 31,8$	$881,3 \pm 28,2$
% снижения	–	37,3	–	28,9
P	–	$< 0,05$	–	$< 0,05$

¹ Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005. 142 с.

Принимая во внимание, что работа арматурщиков часто связана с нахождением в неудобных рабочих позах (до 50 % времени смены) и характеризуется глубокими наклонами корпуса, было интересно проследить за изменением показателей динамометрии мышц, участвующих в поддержании рабочей позы. Наблюдалось к концу работы снижение силы на 15,9 %, выносливости – на 25,6 %, а интегрального показателя ММР – на 37,3 %. Из этого можно заключить, что под влиянием работы у арматурщиков (вязчиков) в динамике смены развивается напряжение и перенапряжение нервно-мышечной системы организма.

Данные физиологических исследований показывают, что у монтажников в течение смены отмечается закономерное снижение максимальной силы мышц кисти к статическому усилию, которое к концу работы достигало 6,2 %. Одновременно со снижением максимальной силы отмечалось снижение выносливости на 9,0 % к обеденному перерыву и на 14,5 % – к концу рабочей смены [23]. Рассчитанный интегральный показатель ММР также снижался в течение смены: к обеденному перерыву на 22,4 %, а к концу рабочей смены – на 21,6 % ($p \leq 0,05$). Указанные изменения динамометрических показателей могут свидетельствовать о развивающемся напряжении нервно-мышечного аппарата рук монтажников (вязчиков), обусловленном выполнением значительного числа локальных движений при укреплении проволокой (вязке) строительных конструкций. [24].

Работа монтажников характеризуется подготовкой опорной поверхности, подачей панелей к месту установки, строповкой панелей на месте складирования и другими операциями, требующими вовлечения в работу больших мышечных групп. Проведенные исследования силы и выносливости станových мышц корпуса и ног показали снижение их силы и выносливости в динамике смены. К концу рабочей смены сила и выносливость станových мышц корпуса и ног снижается на 9,2 и 21,8 % соответственно, а интегральный показатель ММР – на 28,9 % ($p \leq 0,05$), т. е. в динамике смены развивается напряжение и перенапряжение нервно-мышечной системы организма работающих.

Подобные изменения динамометрических показателей могут свидетельствовать о развитии напряжения [23] и перенапряжения нервно-мышечного аппарата, обусловленного физической тяжестью выполняемой работы [24]. В процессе работы и в конце рабочего дня мигранты жаловались на боли в различных частях тела, включая мышцы рук и ног, на общую усталость.

Исследование функционального состояния НМА трудовых мигрантов-женщин в динамике рабочего дня показало, что максимальная сила правой работающей руки имела тенденцию к снижению в конце смены по сравнению с началом смены. Выносливость к статическому усилию достоверно снижалась к концу рабочего дня по сравнению с дорабочим уровнем на 29,3 % у домработниц и сиделок и на 28,2 % у

женщин, работающих нянями ($p \leq 0,05$). Статистически значимое снижение максимальной мышечной работоспособности отмечалось уже через 4 ч работы, а к концу рабочего дня это снижение составило 34,0; 28,9 и 31,0 % соответственно от исходной величины.

Выраженное статическое напряжение мышц поясничной области, обусловленное выполнением рабочих операций в неудобной позе, которая характеризовалась углом наклона на 45° от вертикали, женщинами, занятыми в социальной сфере, получило отражение в отрицательной динамике показателей становой динамометрии. У мигранток, работающих домработницами, максимальная работоспособность станových мышц снижалась к концу работы на 49,7 %, у работающих сиделками – на 35,3 %; у работающих нянями – 32,7 % от исходного уровня ($p \leq 0,05$).

Выявленные изменения динамометрических показателей в динамике смены [28] и глубина физиологических сдвигов свидетельствуют о развитии напряжения и перенапряжения НМА рук и станových мышц у трудовых мигранток. Первые признаки напряжения появляются уже через 4 ч после начала работы. К концу рабочего дня напряжение нервно-мышечного аппарата имеет выраженный характер.

Показано, что длительное и интенсивное воздействие факторов, обуславливающих тяжесть трудового процесса, является причиной развития профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы [24].

Исследованиями показано [2, 3], что при выполнении разного рода физической или нервно-эмоциональной работы, особенно в непривычных для организма человека условиях, повышается экскреция желез внутренней секреции (в частности, коры надпочечников) и увеличивается выделение адреналина и норадреналина [23, 30]. По результатам наших исследований, это приводит к изменению сердечного ритма: возрастанию стресс-индекса – SI (индекса напряжения), значимому уменьшению суммарной вариабельности кардиоинтервалов (SDNN), повышению центральных механизмов в регуляции сердечного ритма по индексу централизации – IC, выраженному увеличению мощности спектра очень низкочастотного компонента (VLF), одновременному возрастанию частоты сердечных сокращений (до 91,5 уд./мин) у работников различных профессиональных групп при увеличении класса тяжести трудового процесса. Показатель активности регуляторных систем (PARS) составил у работников Мосметростроя ($6,21 \pm 0,82$ балла), строителей-монтажников ($6,0 \pm 0,90$), что указывает на достаточное напряжение процессов адаптации у трудовых мигрантов (табл. 2) [30].

Анализ данных регистрации показателей сердечно-сосудистой системы у студентов показал, что в целом средние величины укладываются в диапазон возрастных норм, однако прослеживаются определенные изменения в зависимости от периода обучения в вузе [10, 15, 22].

Таблица 2. Некоторые показатели вариабельности сердечного ритма (BCP) у мигрантов различных профессиональных групп

Table 2. Some indices of heart rate variability (HRV) in migrants of various occupational groups

Показатель	Строители-арматурщики	Строители-монтажники	Метростроители	Работники дорожной сети	Работники плодоовощного склада	Работники плодоовощного рынка	Работники социальной сферы			$P < 0,05$
							домработницы	сиделки	няни	
SDNN, мс	50,70 ± 1,61	41,72 ± 1,86	41,60 ± 2,01	53,56 ± 1,91	56,81 ± 1,57	59,87 ± 1,55	52,52 ± 1,65	48,88 ± 1,52	50,44 ± 2,17	$P_{2-6,3-6}$
SI, у. е.	511,4 ± 13,6	546,4 ± 23,5	611,9 ± 25,7	351,2 ± 25,8	255,9 ± 17,9	201,0 ± 14,9	389,0 ± 15,6	451,5 ± 19,6	357,7 ± 20,4	$P_{1-6, 2-6, 3-6, 4-6, 5-6, 6-7, 6-8, 6-9}$
CCO	6,85 ± 0,24	6,29 ± 0,81	5,68 ± 0,92	5,50 ± 1,80	5,99 ± 1,42	2,98 ± 0,31	4,36 ± 0,79	4,62 ± 0,92	5,39 ± 1,03	$P_{1-6, 2-6, 3-6, 6-9}$
TP, мс ²	1946,9 ± 147,5	1188,9 ± 155,6	1468,0 ± 175,3	1853,9 ± 250,3	2339,8 ± 176,1	2739,6 ± 197,7	2122,7 ± 202,1	1829,8 ± 219,4	1978,0 ± 179,1	$P_{1-6, 2-6, 3-6, 4-6, 6-8, 6-9}$
HF, %	17,20 ± 1,95	18,46 ± 1,60	17,15 ± 0,90	23,45 ± 2,11	21,89 ± 2,44	50,22 ± 4,50	39,0 ± 2,86	27,15 ± 2,27	29,31 ± 1,27	$P_{1-6, 2-6, 3-6, 4-6, 5-6, 6-8, 6-9}$
VLF, %	30,19 ± 2,42	30,69 ± 1,78	30,26 ± 2,04	19,27 ± 1,25	28,39 ± 2,58	16,97 ± 1,89	22,14 ± 2,17	20,78 ± 1,50	21,80 ± 1,92	$P_{1-6, 2-6, 3-6, 5-6}$
IC, у. е.	6,04 ± 0,61	7,58 ± 1,11	6,31 ± 0,95	6,02 ± 0,85	6,0 ± 1,02	3,70 ± 0,91	5,18 ± 0,60	5,29 ± 1,01	5,59 ± 0,70	$P_{1-6, 2-6, 3-6}$
PARC, у. е.	5,57 ± 0,79	6,0 ± 0,90	6,21 ± 0,82	5,56 ± 0,69	4,88 ± 0,42	4,05 ± 0,62	4,74 ± 0,54	5,29 ± 0,71	5,85 ± 0,64	P_{3-6}

Выявлены особенности развития адаптационного процесса: состояние функционального напряжения по показателю адаптационного потенциала системы кровообращения характерно для первокурсников, приехавших в г. Душанбе из сельской местности, т. е. изменивших место жительства. У городских студентов г. Душанбе [22] и г. Москвы определялись достаточные функциональные возможности сердечно-сосудистой системы и состояние удовлетворительной адаптации. В результате индивидуального анализа типов регуляции кровообращения выявлен наибольший процент лиц гипокинетического и гиперкинетического типов гемодинамики у студентов г. Душанбе, обучающихся на русском языке: 38,0 ± 7,5 и 33,0 ± 7,8 %. Выявленная тенденция вегетативной дисрегуляции на фоне благоприятного эукинетического типа регуляции кровообращения является актуальной для студентов первого курса высшей школы г. Москвы, что обусловлено повышенным уровнем тревожности.

По результатам психологического тестирования установлен высокий уровень личностной и ситуативной тревожности в группах студентов из г. Душанбе, прибывших на обучение из сельской местности, и студентов, обучающихся на русском языке, вынужденных формировать умения и навыки двуязычного обучения. На последующих местах (в порядке убывания уровня тревожности) находятся студенты, обучающиеся на таджикском языке, и студенты из вуза г. Москвы.

У всех студентов установлено напряжение адаптационного процесса, обусловленное функциональной перестройкой физиологических регуляторных механизмов организма, что требует оптимизации режима отдыха и учебы у студентов-первокурсников с формированием культуры здорового образа жизни [6, 22].

Анализ результатов исследований показателей BCP [24] до и после соревновательной нагрузки выявил значительные изменения в реакциях сердечно-сосудистой системы у представителей различных групп студентов, занимающихся профессионально разными видами спорта. Наибольшие изменения претерпевал

стресс-индекс SI (рис.). Во всех группах (кроме спортсменов-стрелков), реакция на соревновательную нагрузку была однотипной, но с излишней силой ее проявления. Разным был и предстартовый уровень напряжения регуляторных систем как у отдельных спортсменов, так и у представителей различных видов спорта.

Самый низкий SI до соревнований был отмечен у волейболистов и футболистов, то есть у представителей игровых командных видов спорта. В тех видах спорта, где успех в соревнованиях зависит от индивидуальных усилий спортсмена [7], т. е. в единоборствах, SI до начала соревнований был значительно выше (боксеры) [24]. Наиболее высокие абсолютные значения SI после соревнований были зарегистрированы также у боксеров и борцов вольного стиля, что, видимо, обусловлено уровнем экстремальности указанных видов спорта. Иными словами, в период соревновательной деятельности различия в показателях стресс-индекса у студентов, занимающихся различными видами спорта, до и после соревнований обусловлены высоким уровнем психо-эмоциональных нагрузок по сравнению с физическими нагрузками. По результатам физиологических исследований показано, что в период тренировочного процесса физическая нагрузка на продолжительных тренировках (длительностью 2 ч) значительно интенсивнее. Таким образом, наблюдаются определенные механизмы регуляции ритма сердца при сочетанном воздействии факторов трудового процесса с превалированием нервно-эмоциональной напряженности труда.

По результатам физиологических исследований представителей различных социальных групп (трудовые мигранты, студенты и студенты, профессионально занимающиеся спортом) проведено обоснование степени адаптации организма при сочетанном воздействии тяжести и напряженности труда [24]. Полученные данные позволили обосновать определение стадий адаптационного процесса по итогам анализа взаимосвязи факторов трудового процесса и физиологических показателей (динамометрические показатели и показатели вегетативного обеспечения организма) [21].

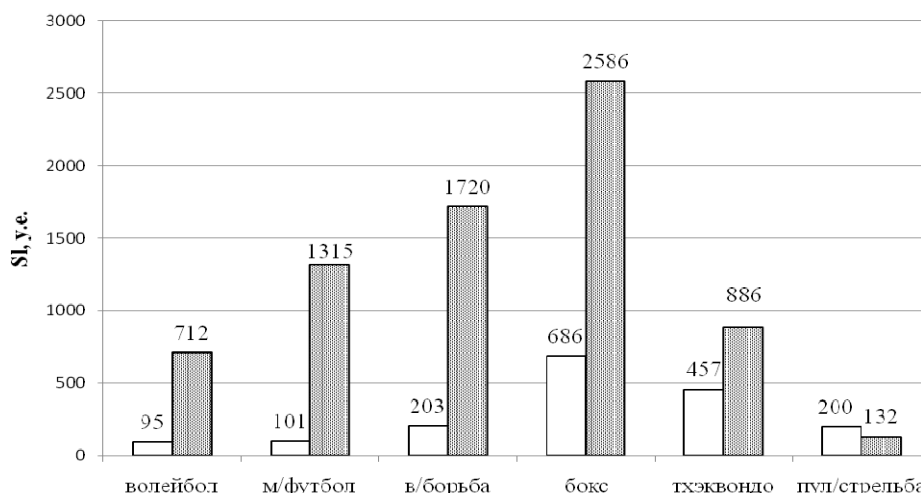


Рис. Уровень стресс-индекса (SI) у спортсменов различных видов спорта до соревнований (белые столбцы) и после соревнований (заштрихованные столбцы), у. е.

Fig. Stress index level (SI) in athletes of different sports before the competition (white columns) and after the competition (shaded columns), s. u.

Посредством корреляционного анализа факторов физической тяжести и нервно-эмоциональной напряженности труда с физиологическими показателями нервно-мышечной и сердечно-сосудистой системы стало возможным распределить их по ранговым местам. Центральное место в этой системе занимает интегральный показатель ТТ, остальные показатели по очередности распределялись следующим образом: рабочая поза (в 93,3 % статистически значимо связана с физиологическими показателями), статическая нагрузка (80,0 %), напряженность труда (73,3 %) эмоциональная нагрузка (66,7 %) [24].

На основании результатов исследований предоставилась возможность обосновать количественную оценку степени напряжения адаптационных реакций организма человека при физическом и нервно-эмоциональном труде [24, 27].

Выводы:

1. В результате анализа данных изменения процесса адаптации у большого количества работающих людей к концу рабочей смены по показателям нервно-мышечной и сердечно-сосудистой системы с помощью регрессионного анализа выведена формула для определения уровня напряжения адаптационных реакций организма человека (патент РФ на изобретение № 2662887 от 31.07.2018) [19, 23].

2. Разработаны научно обоснованные рекомендации по медико-социальному сопровождению трудовых мигрантов: учебно-образовательные мероприятия, профессиональный отбор и профориентация, рациональные режимы труда и отдыха, формирование мотивации к здоровому образу жизни, лечебно-диагностические мероприятия, дополнения к законодательным мерам для трудовых мигрантов [24, 25].

ЛИТЕРАТУРА

- Агаджанян Н.А., Горлачев В.П. Человек: экология, культура, образование. М.: РУДН, 2003. 178 с.
- Агаджанян Н.А., Шабатура Н.Н. Биоритмы, спорт, здоровье. М.: Физкультура и спорт, 1989. 208 с.

- Баевский Р.М., Иванов Г.Г. и др. В помощь практическому врачу. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: Методические рекомендации // Вестник аритмологии. 2001. № 24. С. 65–87.
- Батоцыренова Т.Е. Эколого-физиологические и этнические особенности адаптационных реакций организма студентов из различных природно-климатических регионов: дис. ... д-ра биол. наук. М., 2006. 254 с.
- Бухтияров И.В., Ходжиев М. Адаптация трудовых мигрантов из южных республик Средней Азии // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 3 (57). С. 2–11.
- Гребнева Н.Н., Петров А.В., Смирнова М.В. Влияние физических нагрузок на морфофункциональные показатели детей – мигрантов Крайнего Севера // Евразийское научное объединение. 2006. Т.1. № 2 (14). С. 26–28.
- Измеров Н.Ф., Липененкая Т.Д., Матюхин В.В. Стресс на производстве как важная составляющая проблемы психического здоровья в обществе // Российский психиатрический журнал. 2005. № 2. С. 12–16.
- Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И. Профессиональный стресс в различных видах трудовой деятельности // Медицина труда и промышленная экология. 2006. № 4. С. 12–18.
- Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы: Справочник / Под ред. Т.С. Виноградовой. М.: Медицина, 1986. 416 с.
- Ияд С А Хамад. Физиологические особенности и критерии оценки уровня адаптации студентов к процессу обучения в вузе: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2005. 17 с.
- Калинина С.А. Роль психо-социальных факторов в формировании профессионального стресса у работников с различной степенью напряженности труда // Вестник Тверского государственного университета. 2007. № 22 (50). Вып. 6. С. 44–49.
- Калинина С.А. Роль социально-психологических факторов в формировании профессионального стресса при нервно-эмоциональных нагрузках: дис. ... канд. мед. наук. М., 2009. 203 с.
- Красичков Д.В., Тулин А.В., Засядько К.Н., Зайцева С.Д. Психосоциальные и физиологические аспекты динамики адаптации учащейся молодежи к учебному процессу // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2008. Т. 7. № 4. С. 992–997.
- Кривошеков С.Г., Нешумова Т.В., Разуменко А.А., Татауров Ю.А. Особенности энергообмена и эффективности мышечной работы у человека при адаптации // Космическая биология и авиакосмическая медицина. 1989. № 1. С. 62–66.

15. Люберцев В.Н. Особенности регуляции кардиореспираторных функций и оксигенации крови у лиц физического и операторского труда в процессе профессиональной деятельности: дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1985. 238 с.
16. Мойкин Ю.В., Юшкова О.И., Белицкая Л.А., Иванов В.В. К вопросу о физиологической адаптации строителей, прибывших из южных районов страны к условиям Восточного участка БАМ // Материалы III Всесоюзной конференции: Адаптация человека в различных климато-географических и производственных условиях. Ашхабад, 1981. С. 38–40.
17. Оптимизация функционального состояния организма в физкультурно-оздоровительном центре промышленного предприятия: Методические рекомендации / Под ред. Р.М. Баевского. М., 1988. 23 с.
18. Раджабов Р.М. Санитарно-гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья работников производства железобетонных изделий и железобетонных конструкций в условиях климата Республики Таджикистан: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Душанбе, 2007. 24 с.
19. Способ определения степени адаптации организма работника к трудовому процессу: Патент на изобретение № 2662887. Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 31.07.2018.
20. Хайруллина А.Р. Особенности адаптационных реакций на учебные нагрузки у студентов-спортсменов 18–20 лет: дис. ... канд. биол. наук. Челябинск, 2006. 132 с.
21. Ходжиев М. Адаптация организма трудового мигранта к трудовому процессу с позиции функциональной системы // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. 2015. Т. 58. № 3. С. 249–254.
22. Ходжиев М. Гемодинамические характеристика и адаптационные возможности организма студентов-первокурсников // Вестник ТвГУ. 2016. № 3. С. 18–27.
23. Ходжиев М., Бухтияров И.В., Юшкова О.И. Вегетативно-регуляторные и адаптационные реакции у трудовых мигрантов на различных территориях Российской Федерации // Вестник Авиценны. 2016. № 4 (69). С. 69–73.
24. Ходжиев М., Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В. Результаты оценки физиологической адаптации и риски нарушений здоровья у трудовых мигрантов из Таджикистана // Анализ риска здоровью. 2017. № 3. С. 48–60.
25. Ходжиев М., Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Фесенко М.А., Тихонова Г.И. Особенности экологически обусловленного профессионального стресса у женщин мигранток из Республик Южных Регионов // Материалы Международного Форума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды: «Экологические проблемы современности: выявление и предупреждение неблагоприятного воздействия антропогенно детерминированных факторов и климатических изменений на окружающую среду и здоровье населения» 14–15 декабря 2017 года, Москва / Под ред. акад. РАН Ю.А. Рахманина. М., 2017. С. 542–545.
26. Ходжиев М., Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Юшкова О.И., Шардакова Э.Ф., Капустина А.В. Социально-психологические факторы формирования профессионального стресса у трудовых мигрантов, работающих в различных производственных сферах // Вестник ТвГУ. 2016. № 4. С. 49–60.
27. Ходжиев М., Капустина А.В., Ониани Х.Т. Изменение функционального состояния организма мигранток при адаптации к трудовой деятельности // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 9. С. 206–207.
28. Ходжиев М., Курбанов З.К. Особенности адаптационного процесса организма у трудовых мигрантов из Республики Таджикистан в различных регионах Российской Федерации // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. 2013. Т. 56, № 1. С. 38–43.
29. Ходжиев М., Прокопенко Л.В., Фесенко М.А. Физиологическая адаптация трудовых мигрантов к трудовому процессу и социально-психологическим условиям среды // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 2 (299). С. 4–6.
30. Ходжиев М., Юшкова О.И., Шардакова Э.Ф., Капустина А.В. Физиологические особенности адаптации к среде обитания трудовых мигрантов из южных республик Средней Азии, проживающих на террито-

рии Московского региона // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 3. С. 32–36.

31. Шардакова Э.Ф., Прокопенко Л.В., Ходжиев М., Елизарова В.В. Физиологическая адаптация к среде обитания трудовых мигрантов из республик Средней Азии // Материалы XXIII съезда Физиологического общества имени И.П. Павлова. Воронеж: Издательство «ИСТОКИ», 2017. С. 1302–1304.

REFERENCES

1. Agadzhanian N.A., Gorlachev V.P. Chelovek: ekologiya, kul'tura, obrazovanie [Man: ecology, culture, education]. Moscow: RUDN Publ., 2003, 178 p. (In Russ.)
2. Agadzhanian N.A., Shabatura N.N. Bioritmy, sport, zdorov'e [Biorhythms, sport, health]. Moscow: Fizkul'tura i sport Publ., 1989, 208 p. (In Russ.)
3. Baevskii P.M., Ivanov G.G. et al. V pomoshch' prakticheskomu vrachu. Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnykh elektrokardiograficheskikh sistem: Metodicheskie rekomendatsii [To help practical doctor. Analysis of heart rate variability when using different electrocardiographic systems: Guidelines]. Vestnik aritmologii, 2001, no. 24, pp. 65–87. (In Russ.)
4. Batotsyrenova T.E. Ekologo-fiziologicheskie i etnicheskie osobennosti adaptatsionnykh reaktsii organizma studentov iz razlichnykh prirodno-klimaticheskikh regionov: dissertatsiya ... doktora biologicheskikh nauk [Ekologo-physiological and ethnic features of adaptive reactions of an organism of students from various climatic regions: dissertation ... for the degree of Doctor of Biological Sciences]. Moscow, 2006, 254 p. (In Russ.)
5. Bukhtiyarov I.V., Khodzhiev M. Adaptatsiya trudovykh migrantov iz yuzhnykh Respublik Srednei Azii [Adaptation of labour migrants from south republics of Central Asia]. Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal, 2017, no. 3 (57), pp. 2–11. (In Russ.)
6. Grebneva N.N., Petrov A.V., Smirnova M.V. Vliyanie fizicheskikh nagruzok na morfofunktsional'nye pokazateli detei – migrantov Krainego Severa [Effect of physical activity on the morphofunctional indicators of migrant children of the Far North]. Evraziiskoe nauchnoe ob'edinenie, 2006, vol. 1, no. 2 (14), pp. 26–28. (In Russ.)
7. Izmerov N.F., Lipenetskaya T.D., Matyukhin V.V. Stress na proizvodstve kak vazhnaya sostavlyayushchaya problema psikhicheskogo zdorov'ya v obshchestve [Stress at work as an important component of physical health problem in society]. Rossiiskii psikhiatricheskii zhurnal, 2005, no. 2, pp. 12–16. (In Russ.)
8. Izmerov N.F., Tikhonova G.I. Professional'nyi stress v razlichnykh vidakh trudovoi deyatel'nosti [Occupational stress in various types of work]. Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya, 2006, no. 4, pp. 12–18. (In Russ.)
9. Instrumental'nye metody issledovaniya serdechno-sosudistoi sistemy: Spravochnik [Instrumental methods for the study of the cardiovascular system: a Handbook]. In: T.S. Vinogradova ed. Moscow: Meditsina Publ., 1986, 416 p. (In Russ.)
10. Iyad S A Khamad. Fiziologicheskie osobennosti i kriterii otsenki urovnya adaptatsii studentov k protsessu obucheniya v vuze: avtoref. t. dis. ... kand. biol. nauk [Physiological features and criteria for assessing the level of students' adaptation to the educational process at the university: dissertation... for the degree of Candidate of Biological Sciences]. Moscow, 2005, 17 p. (In Russ.)
11. Kalinina S.A. Rol' psiko-sotsial'nykh faktorov v formirovani professional'nogo stressa u rabotnikov s razlichnoi stepen'yu napryazhennosti truda [Role of psycho-social factors in the formation of occupational stress among workers with varying levels of work intensity]. Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta, 2007, no. 22 (50), ed. 6, pp. 44–49. (In Russ.)
12. Kalinina S.A. Rol' sotsial'no-psikhologicheskikh faktorov v formirovani professional'nogo stressa pri nervno-emotsional'nykh nagruzkakh: dis. ... kand. med. nauk [Role of socio-psychological factors in the formation of occupational stress during neuro-emotional stress: dissertation ... for the degree of Candidate of Medical Sciences]. Moscow, 2009, 203 p. (In Russ.)
13. Krasichkov D.V., Tulin A.V., Zasyad'ko K.N., Zaitseva S.D. Psikhosotsial'nye i fiziologicheskie aspekty dinamiki adaptatsii uchashcheysya molodezhi k uchebnomu protsessu [Psychosocial and physiological aspects of the

- dynamics of students' adaptation to the educational process]. *Sistemnyi analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh*, 2008, vol. 7, no. 4, pp. 992–997. (In Russ.)
14. Krivoshchekov S.G., Neshumova T.V., Razumenko A.A., Tataurov Yu.A. Osobennosti energoobmena i effektivnosti myshechnoi raboty u cheloveka pri adaptatsii [Features of energy exchange and the effectiveness of human muscle work during adaptation]. *Kosmicheskaya biologiya i aviakosmicheskaya meditsina*, 1989, no. 1, pp. 62–66. (In Russ.)
 15. Lyubertsev V.N. Osobennosti regulyatsii kardiorespiratornykh funktsii i oksigenatsii krovi u lits fizicheskogo i operatorskogo truda v protsesse professional'noi deyatel'nosti: dis. ... kand. biol. nauk [Regulation features of cardiorespiratory functions and blood oxygenation in individuals of physical and operator work in the course of professional activity: dissertation ... for the degree of Candidate of Biological Sciences]. Sverdlovsk, 1985, 238 p. (In Russ.)
 16. Moikin Yu.V., Yushkova O.I., Belitskaya L.A., Ivanov V.V. K voprosu o fiziologicheskoi adaptatsii stroitelei, pribyvshikh iz yuzhnykh raionov strany k usloviyam Vostochnogo uchastka BAM [On the issue of physiological builders' adaptation who arrived from the south of the country to the conditions of the eastern segment of the Balkal-Amur Mainline]. *Materialy III Vsesoyuznoi konferentsii: Adaptatsiya cheloveka v razlichnykh klimato-geograficheskikh i proizvodstvennykh usloviyakh*. Ashkhabad, 1981, pp. 38–40. (In Russ.)
 17. Optimizatsiya funktsional'nogo sostoyaniya organizma v fizkul'turno-ozdorovitel'nom tsentre promyshlennogo predpriyatiya: Metodicheskie rekomendatsii [Optimization of the organism functional status in the fitness center of an industrial enterprise: Guidelines.]. In: R.M. Baevskii ed. Moscow: 1988, 23 p. (In Russ.)
 18. Radzhabov R.M. Sanitarno-gigienicheskaya otsenka uslovii truda i sostoyanie zdorov'ya rabotnikov proizvodstva zhelezobetonnykh izdelii i zhelezobetonnykh konstruksii v usloviyakh klimata Respubliki Tadjikistan: avtoref. dis. ... kand. med. nauk [Sanitary-hygienic assessment of working conditions and the workers' health status of producing reinforced concrete products and reinforced concrete structures in the climate of the Republic of Tajikistan: Extended abstract of Candidate thesis]. Dushanbe, 2007, 24 p. (In Russ.)
 19. Sposob opredeleniya stepeni adaptatsii organizma rabotnika k trudovomu protsessu: Patent na izobretenie № 2662887 [Method to determine the adaptation level of the employee's organism to the labour process: Patent for invention no. 2662887]. Data gosudarstvennoi registratsii v Gosudarstvennom reestre izobretenii Rossiiskoi Federatsii 31.07. 2018 g. (In Russ.)
 20. Khairullina A.R. Osobennosti adaptatsionnykh reaktsii na uchebnye nagruzki u studentov-sportsmenov 18–20 let: dis. ... kand. biol. nauk [Peculiarities of adaptive responses to learning loads of student-athletes under the ages of 18–20 years: dissertation ... for the degree of Candidate of Biological Sciences]. Chelyabinsk, 2006. 132 p. (In Russ.)
 21. Khodzhiyev M. Adaptatsiya organizma trudovogo migranta k trudovomu protsessu s pozitsii funktsional'noi sistemy [Adaptation of labour migrant's organism to the labour process by the functional system]. *Doklady Akademii nauk Respubliki Tadjikistan*, 2015, vol. 58, no. 3, pp. 249–254. (In Russ.)
 22. Khodzhiyev M. Gemodinamicheskie kharakteristika i adaptatsionnye vozmozhnosti organizma studentov-pervokursnikov [Hemodynamic characteristics and adaptive abilities of the first-year students organism]. *Vestnik TvGU*, 2016, no. 3, pp. 18–27. (In Russ.)
 23. Khodzhiyev M., Bukhtiyarov I.V., Yushkova O.I. Vegetativno-regulyatornye i adaptatsionnye reaktsii u trudovykh migrantov na razlichnykh territoriyakh Rossiiskoi Federatsii [Autonomic-regulatory and adaptive responses among labor migrants on various territories of the Russian Federation]. *Vestnik Avitsenny*, 2016, no. 4 (69), pp. 69–73. (In Russ.)
 24. Khodzhiyev M., Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V. Rezul'taty otsenki fiziologicheskoi adaptatsii i riski narushenii zdorov'ya u trudovykh migrantov iz Tadjikistana [Results of the physiological adaptation assessment and health disorders risks of labour migrants from Tajikistan]. *Analiz riska zdorov'yu*, 2017, no. 3, pp. 48–60. (In Russ.)
 25. Khodzhiyev M., Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V., Fesenko M.A., Tikhonova G.I. Osobennosti ekologicheskii obuslovlennogo professional'nogo stressa u zhenshchin migrantok iz Respublik Yuzhnykh Regionov [Features of environmentally-related occupational stress in migrant women from the Republics of the South regions]. *Materialy Mezhdunarodnogo Forum Nauchnogo sojeta RF po ekologii cheloveka i gigiene okruzhayushchei sredy: «Ekologicheskie problemy sovremennosti: vyyavlenie i preduprezhdenie neblagopriyatnogo vozdeistviya antropogennno determinirovannykh faktorov i klimaticheskikh izmenenii na okruzhayushchuyu sredu i zdorov'e naseleniya» 14–15 dekabrya 2017 goda, Moscow*. In: Academician of RAS Yu.A. Rakhmanin ed. Moscow, 2017, pp. 542–545. (In Russ.)
 26. Khodzhiyev M., Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V., Yushkova O.I., Shardakova E.F., Kapustina A.V. Sotsial'no-psikhologicheskie faktory formirovaniya professional'nogo stressa u trudovykh migrantov, rabotayushchikh v razlichnykh proizvodstvennykh sferakh [Socio-psychological factors in the formation of occupational stress among labour migrants working in various industrial areas]. *Vestnik TvGU*, 2016, no. 4, pp. 49–60. (In Russ.)
 27. Khodzhiyev M., Kapustina A.V., Oniani Kh.T. Izmenenie funktsional'nogo sostoyaniya organizma migrantok pri adaptatsii k trudovoi deyatel'nosti [Changes in the functional state of migrant women health when adapting to work]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2017, no. 9, pp. 206–207. (In Russ.)
 28. Khodzhiyev M., Kurbonov Z.K. Osobennosti adaptatsionnogo protsesssa organizma u trudovykh migrantov iz Respubliki Tadjikistan v razlichnykh regionakh Rossiiskoi Federatsii [Features of adaptation process for an organism in labour migrants from the Republic of Tajikistan in various regions of the Russian Federation]. *Doklady Akademii nauk Respubliki Tadjikistan*, 2013, vol. 56, no. 1, pp. 38–43. (In Russ.)
 29. Khodzhiyev M., Prokopenko L.V., Fesenko M.A. Fiziologicheskaya adaptatsiya trudovykh migrantov k trudovomu protsessu i sotsial'no-psikhologicheskimi usloviyam sredy [Physiological adaptation of labour migrants to the work process and socio-psychological environmental conditions]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2018, no. 2 (299), pp. 4–6. (In Russ.)
 30. Khodzhiyev M., Yushkova O.I., Shardakova E.F., Kapustina A.V. Fiziologicheskie osobennosti adaptatsii k srede obitaniya trudovykh migrantov iz yuzhnykh respublik Srednei Azii, prozhivayushchikh na territorii Moskovskogo regiona [Physiological features of adaptation to the habitat of labour migrants from the south republics of Central Asia living in the Moscow region]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2017, no. 3, pp. 32–36. (In Russ.)
 31. Shardakova E.F., Prokopenko L.V., Khodzhiyev M., Elizandrova V.V. Fiziologicheskaya adaptatsiya k srede obitaniya trudovykh migrantov iz respublik Srednei Azii [Physiological adaptation to the habitat of labour migrants from the republics of Central Asia]. *Materialy XXIII s"ezda Fiziologicheskogo obshchestva imeni I.P. Pavlova*, 2017. Voronezh: Izdatel'stvo «ISTOK» Publ., 2017, pp. 1302–1304. (In Russ.)

Контактная информация:

Ходжиев Махмадин, кандидат медицинских наук, соискатель ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова»
e-mail: amin.dok58@mail.ru

Contact information:

Khodzhiyev Makhmadamin, Candidate of Medical Sciences, Aspirant of Izmerov Research Institute of Occupational Health
e-mail: amin.dok58@mail.ru

