

УДК 613.6.02:613.25:612.064

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ ЛИЦ С РАЗЛИЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА ПРИ ВЛИЯНИИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

Рахманов Р.С.¹, Богомолова Е.С.¹, Разгулин С.А.¹, Истомин А.В.², Нарутдинов Д.А.¹, Бахмудов Г.Г.¹, Спирин С.А.¹

¹ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия

²ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана», Мытищи, Россия

Ожирение у работников вне зависимости от наличия других факторов риска повышает вероятность развития хронических неинфекционных заболеваний. Цель – оценить здоровье работающих с различной массой тела при влиянии неблагоприятных условий труда. Анализировали здоровье групп мужчин с нормальной (№1, n=14; ИМТ=23,0±0,4 кг/м²) и избыточной (№2, n=13; ИМТ=29,0±0,6 кг/м²) массой тела при вахтовой работе по физическому развитию, функциональным резервам, общим неспецифическим адаптационным реакциям организма (ОНАРО), когнитивным психическим функциям в исходном состоянии и через два месяца. С использованием компьютерной программы оценивали соматическое здоровье, ранжированное по эмпирическому коэффициенту оценки: ниже среднего (0-0,249), средний (0,25-0,499), выше среднего (0,50-0,749), высокий (0,75-1,0). Исходно физическое развитие, когнитивные психические функции лиц группы №1 и №2 статистически не различались; функциональные возможности организма лиц первой группы были выше (0,77±0,05 против 0,53±0,03 балла (p=0,001); ОНАРО в состоянии «повышенная активация» и «переактивация» регистрировались соответственно у 38,5% и 61,5%; уровень соматического здоровья - 0,73±0,03 против 0,63±0,02 балла (p=0,0273). Вредные по степени вредности и опасности условия труда (класс 3.2-3.3) приводили к снижению массы тела в группе №1 у 14,3%, в группе №2 у 46,2%; достоверному снижению показателя адаптационных реакций организма на 6,1% и 7,1% соответственно; повышению ОНАРО в состоянии «повышенная активация» и «переактивация» у 64,5% против 84,6%; снижению когнитивных функций в группе №2 (0,63±0,02 против 0,79±0,01 балла, p=0,001); соматическое здоровье, оцениваемое как «выше среднего» и «высокое», у 78,6% и 54,5% обследованных лиц. Таким образом, избыточная масса тела – фактор риска здоровью при длительных вахтовых работах во вредных условиях труда, обуславливающий проведение мероприятий по коррекции пищевого статуса в предшествующий данному виду работ период.

Ключевые слова: неблагоприятные условия труда, масса тела, показатели здоровья.

Для цитирования: Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Разгулин С.А., Истомин А.В., Нарутдинов Д.А., Бахмудов Г.Г., Спирин С.А. Сравнительный анализ показателей здоровья лиц с различной массой тела при влиянии неблагоприятных условий труда. Медицина труда и экология человека. 2023;6-18

Для корреспонденции: Рахманов Рафаиль Салыхович, профессор кафедры гигиены ФГБОУ ВО «ПИМУ» МЗ РФ, доктор медицинских наук, профессор, e-mail: raf53@mail.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: конфликт интересов отсутствует.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2023-10101>

COMPARATIVE ANALYSIS OF HEALTH INDICATORS OF SUBJECTS WITH DIFFERENT BODY WEIGHT UNDER THE INFLUENCE OF UNFAVORABLE WORKING CONDITIONS

Rakhmanov R.S.¹, Bogomolova E.S.¹, Razgulin S.A.¹, Istomin A.V.², Narutdinov D.A.¹, Bakhmudov G.G.¹, Spirin S.A.¹

¹Volga Research Medical University, Department of Hygiene, Nizhny Novgorod, Russia

²F.F. Erisman Federal Scientific Center for Hygiene, Mytishchi, Russia

Obesity among workers, regardless of other risk factors, increases the likelihood of developing chronic noncommunicable diseases. The goal is to assess the health of workers with different body weights under the influence of unfavorable working conditions. The health of groups of men with normal (#1, n=14; BMI=23.0±0.4 kg/m²) and overweight (#2, n=13; BMI=29.0±0.6 kg/m²) was analyzed. We also analyzed body weight during rotational work on physical development, functional reserves, general non-specific adaptive reactions of the body (ONARO), cognitive mental functions in the initial state and after two months. Somatic health was assessed using a computer program, ranked by the empirical coefficient of assessment: below average (0-0.249), average (0.25-0.499), above average (0.50-0.749), high (0.75-1.0). Initially, physical development, cognitive mental functions of subjects in Groups 1 and 2 did not differ statistically; the functional capabilities of the body of the first group subjects were higher (0.77±0.05 versus 0.53±0.03 points (p=0.001); ONARO in the state of "increased activation" and "reactivation" were recorded, respectively, in 38.5% and 61.5%, the level of somatic health - 0.73 ± 0.03 versus 0.63 ± 0.02 points (p = 0.0273) Harmful in terms of harmfulness and danger of working conditions (Class 3.2-3.3) led to a decrease in body weight in Group 1 in 14.3%, in Group 2 - in 46.2%; a significant decrease in the indicator of adaptive reactions of the body by 6.1% and 7.1%; ONARO in a state of "increased activation" and "reactivation", respectively, in 64.5% vs. 84.6%; decrease in cognitive functions in Group 2 (0.63±0.02 vs. 0.79±0.01 points, p=0.001); somatic health, assessed as "above average" and "high", in 78.6% and 54.5% of the examined subjects. Thus, overweight is a health risk factor during long-term shift work in hazardous working conditions, which determines measures to correct nutritional status in previous type of work period.

Keywords: unfavorable working conditions, body weight, health indicators.

Citation: Rakhmanov R.S., Bogomolova E.S., Razgulin S.A., Istomin A.V., Narutdinov D.A., Bakhmudov G.G., Spirin S.A. Comparative analysis of health indicators of subjects with different body weight under the influence of unfavorable working conditions.

Occupational Health and Human Ecology. 2023;1:6-18.

Correspondence: Rofail S. Rakhmanov, Professor at the Department of Hygiene of the "PIMU" of the Russian Health Ministry, Doctor of Medical Sciences, Professor, e-mail: raf53@mail.ru

Financing: The study had no financial support.

Conflict of interest: the authors declare no conflicts of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2023-10101>

Не вызывает сомнений то, что неблагоприятные по степени вредности и опасности условия труда приводят к нарушению функционального состояния организма и его адаптационных возможностей. Например, факторы рабочей среды и трудового процесса на химическом производстве снижают адаптационный потенциал организма, повышают риск развития рака щитовидной железы, изменяют уровень гормонов в крови [1, 2]. Возрастающая интенсивность и напряженность труда, а также психоэмоциональное напряжение, создают условия для формирования кортико-висцеральной дисфункции, дисбаланса вегетативной нервной системы, следствием чего может быть рост риска развития психосоматической патологии или усиления уже имеющихся функциональных изменений систем органов, в первую очередь сердечно-сосудистой [3]. Класс условий труда и длительность работ в таких условиях определяют уровень профессионально обусловленной патологии на мебельном производстве. У работающих на производстве электронных изделий они связаны с риском нарушений зрения, заболеваний опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистых заболеваний, гормональных и иммунных нарушений; в горнорудной промышленности приводят к развитию выраженных изменений морфоструктуры сосудов сердца в виде эндотелиоза, гипертрофии меди и периваскулярного фиброза [4-6].

При этом ожирение у работников, вне зависимости от наличия других факторов риска, повышает вероятность развития хронических неинфекционных заболеваний [7-11].

Цель работы – оценить здоровье работающих с различной массой тела при влиянии неблагоприятных условий труда.

Материал и методы. Объект наблюдения - здоровые мужчины, которые выезжали на вахтовые работы в течение двух месяцев. Они ее чередовали через каждые 2 месяца (в этот период работа осуществлялась на местах проживания). После определения роста и веса (длины и массы), расчета индекса массы тела (ИМТ) когорта была разделена на две группы: №1 (n=14) - имели нормальный пищевой статус питания, №2 (n=13) – имели избыточную массу тела¹. Была проведена оценка условий труда в стационарных и вахтовых условиях труда².

Состояние здоровья оценивали в динамике вахтовых работ: обследования проводили перед их началом и в конце. Для этого определяли антропометрические и физиометрические показатели (масса и длина тела, окружность грудной клетки в покое, показатели гемодинамики (частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое и диастолическое артериальное давление (САД, ДАД) в покое, сразу после нагрузки и после периода восстановления), сила ведущей кисти, жизненная емкость легких в покое). Нагрузочную пробу проводили по Мартинету [12].

¹ Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».

² Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05.

По полученным данным с учетом возраста анализировали физическое развитие, функциональные резервы организма, общие неспецифические адаптационные реакции организма (ОНАРО), когнитивные психические функции.

Физическое развитие характеризовали по интегральным величинам (ниже среднего, среднее, выше среднего, высокое), рассчитанным по 14 показателям морфофункционального состояния организма. Метод основан на распределении данных отдельных показателей по центильным интервалам, определении степени их значения методом квалиметрии и проведении линейного дискриминантного анализа [13].

Функциональные резервы организма оценивали при расчете индексов: массы тела (ИМТ), силового (динамометрия кисти/масса тела массо-ростового (масса/длина тела), жизненного (ЖЕЛ/масса тела), восстановления (ЧСС x АД сист./100) [14,15].

ОНАРО ранжировали по количеству лимфоцитов в лейкограмме: стресса (менее 20,0%), тренировки (20,0-27,5%), спокойной активации (28,0-34,0%), повышенной активации (34,5-40%), переактивации (более 40%) [16]. Исследование крови проводили стандартными методами [17].

Оценка психических функций проводилась с помощью пробы теппинг-тест. Исследование позволяет оценивать состояние нервной системы: слабая, средне-слабая, стабильная, сильная [18]. Проводили экспресс-диагностику по психомоторным показателям с использованием компьютерной программы [19].

Посредством компьютерной программы выполняли оценку соматического здоровья [13]. Особенностью данного способа являлось то, что все показатели, характеризующие лиц групп наблюдения, ранжированы в одной величине - эмпирический коэффициент оценки (ЭКО) от 0 до 1,0. Максимальная величина - 1,0. Чем хуже состояние той или иной функции или структуры тела, тем ниже показатель оценки. Итоговая (усредненная) оценка складывалась из данных каждого показателя. Уровень здоровья оценивался по 4 критериям: ниже среднего (ЭКО - 0-0,249), средний (ЭКО - 0,25-0,499), выше среднего (ЭКО - 0,50-0,749), высокий (ЭКО - 0,75-1,0).

Статистическую обработку для параметрических показателей проводили для парных (зависимых) и независимых выборок на ПЭВМ с использованием программы Statistica 6.1. Определяли средние значения (M), ошибки средних ($\pm m$), достоверность различий по Стьюденту (достоверные при $t < 0,05$).

Результаты. Условия труда вне вахтовых работ оценивались как допустимые (класс 2). На вахтовых работах они характеризовались нерегулярной сменностью и их длительностью (смена более 12 час), нерегламентированными перерывами, работой в ночное время. Работа осуществлялась на открытой территории и в помещениях. При работах в помещениях фиксировался контакт с шумом и вибрацией, влияние нагревательного микроклимата. Таким образом, по степени вредности и опасности труд относился к классу вредный 3.2 и 3.3. Условия труда в равной степени влияли на лиц обеих групп.

Физическое развитие лиц обеих групп статистически достоверно не различалось, как в исходном состоянии, так и в динамике наблюдения (табл. 1). По усредненным данным ($M \pm m$) оно оценивалось в границах «среднее» - «ниже среднего». ИМТ на каждом этапе

наблюдения у лиц второй группы был достоверно более высоким, в динамике наблюдения изменений средних значений не было установлено.

Адаптационные реакции организма лиц в каждой группе оценивались как высокие, показатели статистически достоверно друг от друга по этапам наблюдения не имели различий. Однако в каждой группе было определено достоверное снижение данного показателя соответственно на 6,1% и на 7,1%.

Функциональные возможности лиц группы №1 и в начале, и в конце наблюдения были достоверно более значимыми, чем у лиц в группе №2. До начала работ они в группе №1 оценивались как высокие, в группе №2 - как выше среднего. В конце наблюдения они в первой группе достоверно снизились, как и во второй группе, и оценивались как выше среднего, но были в 1,2 раза выше, чем во второй.

Таблица 1

Характеристика состояния организма обследованных лиц по интегральным показателям

Table 1

Characteristics of the body state of the examined subjects according to integral indicators

№ п/п	Оцениваемые показатели	Масса тела		P=1-2 [□]
		Нормальная	Избыточная	
1	Физическое развитие, баллы:			
	исходные	0,5±0,1	0,5±0,07	0,967 ^{□□}
	конец наблюдения	0,43±0,1	0,54±0,08	0,431
	p	0,464 [□]	0,68	
2	Статус питания (ИМТ, кг/м ²):			
	исходные	23,0±0,4	29,0±0,6	0,001
	конец наблюдения	22,9±0,5	28,7±0,7	0,001
	p	0,559	0,17	
3	Адаптационные реакции организма, баллы:			
	исходные	0,82±0,02	0,85±0,01	0,244
	конец наблюдения	0,77±0,01	0,79±0,01	0,425
	p	0,011	0,001	
4	Функциональные возможности организма, баллы:			
	исходные	0,77±0,05	0,53±0,03	0,001
	конец наблюдения	0,61±0,02	0,5±0,03	0,036
	p	0,003	0,26	

Здесь и далее: [□] - достоверность различий в зависимых выборках;

^{□□} - достоверность различий в независимых выборках

Here and below: [□] - reliability of differences in dependent samples;

^{□□} - reliability of differences in independent samples

При оценке индивидуальных показателей определили, что в группе №1 снижение МТ было отмечено у 14,3%, во второй группе – у 46,2% обследованных лиц.

В первой группе доли лиц с низким и средним физическим развитием в ходе наблюдения уменьшались, а оцениваемых как выше среднего и высокое – увеличивались и составили соответственно 64,3-57,2% и 35,7-42,8%. В группе № 2, наоборот, доли лиц с худшей оценкой физического развития нарастали, а с лучшей – снижались, составив соответственно 46,1-53,8% и 53,9-46,2% (табл. 2). Доли лиц с показателями ОНАРО, отнесенными к категориям «тренировка» и «спокойная активация», исходно достигали 57,2% против 42,8% отнесенных к категориям «повышенная активация» и «переактивация», а в группе № 2 составили соответственно 38,5% и 61,5%. К концу наблюдения в каждой группе снижались доли лиц, отнесенных к первым двум градациям, и нарастали категории «повышенная активация» и «переактивация», составили соответственно в первой группе 35,5% и 64,5%, а во второй – 14,5% и 84,6%. Интересно, что во второй группе доля лиц в состоянии переактивации была на 16,9% выше, чем в первой группе.

Таблица 2

Оценка индивидуальных интегральных показателей, %

Table 2

Assessment of individual integral indicators, %

№ п/п	Оцениваемые показатели	Масса тела	
		Нормальная	Избыточная
1. Физическое развитие			
	Ниже среднего:		
	исходные	42,9	38,4
	конец наблюдения	57,2	38,4
	Среднее:		
	исходные	21,4	7,7
	конец наблюдения	0	15,4
	Выше среднего:		
	исходные	14,3	23,1
	конец наблюдения	21,4	23,1
	Высокое:		
	исходные	21,4	30,8
	конец наблюдения	21,4	23,1
2. Общие неспецифические адаптационные реакции организма			
2.1	тренировки (20-27,5%):		
	исходные	14,2	7,7
	конец наблюдения	14,2	7,7
2.2	спокойной активации (28,0-34,0%):		
	исходные	43,0	30,7
	конец наблюдения	21,3	7,7

2.3	повышенной активации 34,5-40%):			
	исходные			
	конец наблюдения	28,6	30,7	
		43,0	46,2	
2.4	переактивации (более 40%):			
	исходные	14,2	30,7	
	конец наблюдения	21,5	38,4	

Результаты теппинг-теста в группах наблюдения, как в начале исследования, так и в его конце, между группами сравнения достоверно не отличались. В первой группе не было определено таких же изменений в динамике наблюдения, во второй было отмечено достоверное снижение результатов (табл. 3). В группе №1 на каждом этапе результаты оценивались как выше среднего, во второй – в начале исследования как высокие, в конце наблюдения – выше среднего. Изменений по типу нервной деятельности по этапам наблюдения в каждой группе не было отмечено.

Таблица 3

Характеристика когнитивных психических функций лиц групп сравнения по теппинг-тесту

Table 3

Characteristics of the cognitive mental functions of individuals in comparison groups according to the tapping test

№ п/п	Когнитивные функции	Масса тела		p=1-2
		Нормальная	Избыточная	
1	Теппинг-тест, баллы:			
	исходные	0,61±0,03	0,79±0,01	0,401
	конец наблюдения	0,62±0,03	0,63±0,02	0,832
	p	0,696	0,001	
2	Состояние нервной системы, %			
2.1	Слабая	42,9/42,9	30,7/30,7	
2.2	Средне-слабая	42,9/42,9	46,1/46,1	
2.3	Стабильная	14,2/14,2	23,2/23,2	

Итоговая оценка соматического здоровья показала, что оценочный показатель у лиц группы №1 в исходном состоянии был выше, чем у лиц группы № 2; он находился в пределах верхней границы зоны «выше среднего», у лиц группы №2 – в середине этого интервала (табл. 4). К концу наблюдения оценочные показатели достоверно снизились в каждой группе и находились в зоне «выше среднего», но во второй группе – на ее нижней границе. В динамике наблюдения в каждой группе было отмечено ухудшение здоровья: если в начале наблюдения по критериям здоровье «выше среднего» и «высокое» различия были незначительными (100,0% против 92,3%), то в конце наблюдения они более существенно изменились в группе №2.

Таблица 4

Характеристика соматического здоровья плавсостава по интегральной балльной оценке

Table 4

Characteristics of the somatic health of the seafarers according to the integral scoring

№ п/п	Характеристика здоровья, баллы	Масса тела		p
		Нормальная	Избыточная	
1	Соматическое здоровье:			
	исходные	0,73±0,03	0,63±0,02	
	конец наблюдения	0,58±0,03	0,53±0,03	0,0273
	p	0,001	0,001	0,245
2	Категории здоровья (исходно/конец наблюдения), %			
2.1	Среднее	0/21,4	7,7/46,2	
2.2	Выше среднего	57,1/71,5	84,6/53,8	
2.3	Высокое	42,9/7,1	7,7/0	

Обсуждение. Как отмечает ряд авторов, профессиональное здоровье характеризуется тремя компонентами: морфофункциональным статусом, оценивающим функции и биохимические, массо-весовые показатели; функциональной устойчивостью организма, которая позволяет выявить наличие и степень функциональной недостаточности, определить состояние регуляторных механизмов, приспособительных и компенсаторных реакций; профессионально-значимыми психическими и психофизиологическими качествами [20]. Оценить влияние условий труда на профессиональное здоровье позволяет физиолого-гигиеническое исследование, которое ведется в динамике исходного и завершающего наблюдения [21].

Отмечается, что длина, масса тела и возраст отражают состояние обмена нутриентов организма; избыточная масса - показатель нарушения обменных процессов, потенциально снижающая устойчивость организма к физическим нагрузкам [20]. Ожирение у работающих – дополнительный фактор риска развития хронических неинфекционных заболеваний [7-11]; усугубляет течение болезней и их неблагоприятных исходов у всего населения [21-26].

В числе неблагоприятных условий труда - вахтовый труд, который представляет дополнительный риск для здоровья работающих [5,27].

В настоящее время известны способы интегральной оценки здоровья, например на основе анализа образа жизни, пищевого статуса, функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной систем, вегетативного и психоэмоционального статуса. Другой способ – на основе регистрации динамического ряда кардиоинтервалов в состоянии покоя, измерения минутного объема дыхания в покое и максимальной вентиляции легких. Предложены четырехуровневые градации итоговой оценки здоровья в процентах: неудовлетворительное состояние (менее 25%), удовлетворительное (25-49%), хорошее (50-74%) и отличное (более 75%), или в баллах (до 10 ед.) [28, 29].

Нами для изучения динамики показателей здоровья в условиях вахтового труда велось наблюдение в группе с нормальным пищевым статусом и избыточной массой тела. Оценка данных проводилась по анализу 14 показателей морфофункционального состояния с применением нагрузочных проб, клинического исследования крови (ОНАРО) и оценки когнитивных психических функций организма (теппинг-тест, позволяющий дать характеристику двигательного анализатора: темп, ритм, устойчивость, силу возбуждения и подвижность нервных процессов [18]). Первичные данные вносились в ПЭВМ, соответствующая программа позволяла дать итоговую оценку соматического здоровья.

Как оказалось, еще до начала вахтовых работ функциональные возможности организма у лиц с избыточной МТ были ниже, была больше доля лиц с показателями ОНАРО в состоянии переактивации. В целом соматическое здоровье в группе №1 оценивалось более высоким баллом. По окончании работ были выявлены негативные изменения в состоянии здоровья лиц обеих групп. Вместе с тем доли лиц, у которых здоровье оценивалось как «высокое» и «выше среднего», в группе №1 превышали таковые в группе лиц с избыточной МТ.

Таким образом, можно полагать, что не только ожирение, но и избыточная масса тела у работающих в неблагоприятных условиях труда является фактором риска для здоровья.

Выводы.

1. Физическое развитие, когнитивные психические функции лиц с нормальным статусом питания и избыточной массой тела ($ИМТ=23,0\pm 0,4$ и $29,0\pm 0,6$ кг/м², $p=0,001$) до вахтовых работ статистически не различались. Функциональные возможности организма лиц первой группы превышали таковые во второй ($0,77\pm 0,05$ против $0,53\pm 0,03$ балла ($p=0,001$); ОНАРО в состоянии «повышенная активация» и «переактивация» регистрировались соответственно у 38,5% и 61,5%; уровень соматического здоровья - $0,73\pm 0,03$ против $0,63\pm 0,02$ балла ($p=0,0273$).
2. Вредные по степени вредности и опасности условия труда (класс 3.2-3.3) приводили к снижению массы тела в группе №1 у 14,3%, в группе №2 – у 46,2% (в 3,2 раза больше); достоверное снижение показателя адаптационных реакций организма на 6,1% и 7,1%; повышение ОНАРО в состоянии «повышенная активация» и «переактивация» регистрировались соответственно у 64,5% против 84,6%; снижение когнитивных функций в группе №2 ($0,63\pm 0,02$ против $0,79\pm 0,01$ баллов, $p=0,001$); соматическое здоровье, оцениваемое как «выше среднего» и «высокое», у 78,6% и 54,5% обследованных лиц.
3. Установлено, что избыточная масса тела – фактор риска здоровью при длительных вахтовых работах во вредных условиях труда, что обуславливает проведение мероприятий по коррекции пищевого статуса в предшествующий данному виду работ период.

Список литературы:

1. Аликина В.А., Типисова Е.В., Елфимова А.Э. Адаптационный потенциал и эндокринный статус работников целлюлозно-бумажного комбината г. Архангельска. Журнал медико-биологических исследований. 2021;9 (3):237–247. DOI: 10.37482/2687-1491-Z061.

2. Попкова В.А. Динамика показателей эндокринного профиля рабочих целлюлозно-бумажного комбината. Медицина труда и промышленная экология. 2017; 3: 54–59.
3. Малютина Н.Н., Парамонова С.В., Сединина Н.С. Формирование психо-вегетативного фенотипа работников интенсивного труда. Вестник Биомедицина и социология. 2020; 5(2): 5-10. DOI: 10.26787/nydha-2618-8783-2020-5-2-5-10.
4. Меркулова Н.А., Елисеев Ю.Ю., Кожанова О.И. Комплексный подход к оценке риска и профилактики различных соматических заболеваний у работающих (на примере мебельного производства). Анализ риска здоровью. 2020;3: 117–124. DOI: 10.21668/health.risk/2020.3.14.
5. Бондарев О.И., Бугаева М.С., Михайлова Н.Н. Патоморфология сосудов сердечной мышцы у работников основных профессий угольной промышленности. Медицина труда и промышленная экология. 2019; 59(6): 335-341. DOI.org/10.31089/1026–9428–2019–59–6–335–341.
6. Кирьянова М.Н., Маркова О.Л., Улановская Е.В. Условия труда и состояние здоровья работников основных профессий современного энергетического машиностроения. Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2021;16(3): 905-913.
7. Волошина Н.И., Тришанкова Л.В., Гутор Е.М., Жидкова Е.А., Гуревич К.Г. Особенности трудовой деятельности и модифицируемых факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний среди работников локомотивных бригад, работающих в метрополитене и на железных дорогах г. Санкт-Петербурга. Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. 2021; 9 (30): 12-19.
8. Garcia E.L. L., Debensason D., Capron L., Flahault A., Pommier J. Predictors of elevated capillary blood glucose in overweight railway French employees: a cross-sectional analysis. BMC Public Health. 2018;18 (1): 507. DOI:10.1186/s12889–018-5384-y.
9. Scheerbaum M., Langenbach C, Scheerbaum P., Heidemann F., Rieß H.C., Heigel H., et al. Prevalence of cardiovascular risk factors among 28,000 employees. Vasa. 2017;46(3):203-210. DOI: 10.1024/0301-1526/a000611.
10. Ofori S.N, Obosi J. Prevalence of hypertension among office workers in a multi-national company in the Niger-Delta with the 2017 American College of Cardiology/American Heart Association Blood Pressure Guidelines. Prev Med Rep. 2019;15:100899. DOI: 10.1016/j.pmedr.2019.100899.
11. Bokaba M., Modjadji P., Mokwena K.E. Undiagnosed Hypertension in a Workplace: The Case of a Logistics Company in Gauteng, South Africa. Healthcare (Basel). 2021.;9(8):964. DOI: 10.3390/healthcare9080964.
12. Новиков В.С. Методы исследования в физиологии военного труда. М.: Воениздат, 1993. 240 с.
13. Рахманов Р.С., Гаджибрагимов Д.А., Орлов А.Л. Интегральная бальная оценка физического здоровья взрослого населения мужского пола. Программа для ЭВМ. ФИПС. № 2011615350.
14. Захарченко М.П., Маймулов В.Г., Шабров А.В. Диагностика в профилактической медицине. СПб.: МФИН, 1977. 516 с.

15. Дубровский, В.И. Здоровый образ жизни. Валеология. Здоровый образ жизни. М.: RETORIKA-A, 2001. 560 с.
16. Гаркави Л. Х. Активационная терапия. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та. 2006. 256 с.
17. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 779 с.
18. Ильин Е.П. Психология индивидуальных различий. СПб.: Питер, 2004. 701 с.
19. Рахманов Р.С., Орлов А.Л. Теппинг-тест (количественная оценка) Программа для ЭВМ. ФИПС. № 2011611044.
20. Пономаренко В.А., Разинкин С.М., Шинкаренко В.С. Методы оценки профессионального здоровья. В кн.: Здоровье здорового человека. М.: «РИФ «САНЭД»; 2007. с. 155-164.
21. Красовский В.О., Бадамшина Г.Г., Кашафутдинова Г.И., Галиуллин А.Р. Физиологические методики в решении задач гигиены труда. Медицина труда и экология человека. 2015;1:25-33.
22. WHO. Obesity and overweight / Fact sheet № 311. Geneva, World Health Organization Press; 2014. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en>.
23. Cameron AJ, Dunstan DW, Owen N, Zimmet PZ, Barr EL, Tonkin AM. Health and mortality consequences of abdominal obesity: evidence from the AusDiab study. Med J Aust. 2009;191(4):202-8. DOI: 10.5694/j.1326-5377.2009.tb02753.x
24. Michalsen VL, Wild SH, Kvaløy K, Svartberg J, Melhus M, Broderstad AR. Obesity measures, metabolic health and their association with 15-year all-cause and cardiovascular mortality in the SAMINOR 1 Survey: a population-based cohort study. BMC Cardiovasc Disord. 2021. 21;21(1):510. DOI: 10.1186/s12872-021-02288-9.
25. K, Chalmers J, Ohkuma T, Peters S, Poulter N, Hamet P. Use of the waist-to-height ratio to predict cardiovascular risk in patients with diabetes: Results from the ADVANCE-ON study. Diabetes Obes Metab. 2018 Aug;20(8):1903-1910. DOI: 10.1111/dom.13311.
26. Вербовой А.Ф., Пашенцева А.В., Шаронова Л.А. Ожирение и сердечно-сосудистая система. Клиническая медицина 2017;95(1): 31—35. DOI:10.18821/0023-2149-2017-95-1-31-35.
27. Бекеева С.А., Жанкулова Л.К., Князов Е.Ж. Влияние условий труда на функциональное состояние работников обогатительной фабрики. Вестник Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева. 2019;2:196-202.
28. Разумов А.Н., Пономаренко В.А., Бобровницкий И.П., Соколов А.В., Шинкаренко В.С. Организационно-методические и информационно-аналитические направления в сфере охраны здоровья здорового человека. В кн.: Здоровье здорового человека научные основы восстановительной медицины. Армавир: ООО «РИФ «САНЭД»; 2007. с. 69-80.
29. Воронков Д.В., Соколов А.В., Баландин Ю.П., Лабутин Г.И. Способ оценки резервных возможностей организма человека. Патент на изобретение RU 2 195 858 С опубликовано 2.04.27.2001.

References:

1. Alikina V.A., Tipisova E.V., Elfimova A.E. Adaptation potential and endocrine status of workers of the pulp and paper mill in Arkhangelsk. *Journal. medical biol. research.* 2021;9(3):237–247. DOI: 10.37482/2687-1491-Z061.
2. Popkova V.A. Dynamics of indicators of the endocrine profile of workers of the pulp and paper mill. *Meditcina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2017; 3:54–59.
3. Malyutina N.N., Paramonova S.V., Sedinina N.S. Formation of the psycho-vegetative phenotype of intensive labor workers. *Bulletin Biomedicine and sociology.* 2020; 5(2): 5-10. DOI: 10.26787/nydha-2618-8783-2020-5-2-5-10.
4. Merkulova N.A., Eliseev Yu.Yu., Kozhanova O.I. An integrated approach to risk assessment and prevention of various somatic diseases among workers (on the example of furniture production). *Health risk analysis.* 2020;3:117–124. DOI: 10.21668/health.risk/2020.3.14.
5. Bondarev O.I., Bugaeva M.S., Mikhailova N.N. Pathomorphology of the vessels of the heart muscle in workers of the main professions of the coal industry. *Honey. labor and industrial ecol.* 2019; 59(6): 335-341. DOI.org/10.31089/1026–9428–2019–59–6–335–341.
6. Kiryanova M.N., Markova O.L., Ulanovskaya E.V. Working conditions and health status of workers in the main professions of modern power engineering. *Health is the basis of human potential: problems and ways to solve them.* 2021;16(3): 905-913.
7. Voloshina N.I., Trishankova L.V., Gutor E.M., Zhidkova E.A., Gurevich K.G. Features of labor activity and modifiable risk factors for cardiovascular diseases among employees of locomotive crews working in the metro and on the railways of St. Petersburg. *International Journal of Heart and Vascular Diseases.* 2021; 9(30):12-19.
8. Garcia E.L. L., Debensason D., Capron L., Flahault A., Pommier J. Predictors of elevated capillary blood glucose in overweight railway French employees: a cross-sectional analysis. *BMC Public Health.* 2018;18 (1): 507. DOI:10.1186/s12889–018-5384-y.
9. Scheerbaum M., Langenbach C, Scheerbaum P., Heidemann F., Rieß H.C., Heigel H., et al. Prevalence of cardiovascular risk factors among 28,000 employees. *Vasa.* 2017;46(3):203-210. DOI: 10.1024/0301-1526/a000611.
10. Ofori S.N, Obosi J. Prevalence of hypertension among office workers in a multi-national company in the Niger-Delta with the 2017 American College of Cardiology/American Heart Association Blood Pressure Guidelines. *Prev Med Rep.* 2019;15:100899. DOI: 10.1016/j.pmedr.2019.100899.
11. Bokaba M., Modjadji P., Mokwena K.E. Undiagnosed Hypertension in a Workplace: The Case of a Logistics Company in Gauteng, South Africa. *Healthcare (Basel).* 2021.;9(8):964. DOI: 10.3390/healthcare9080964.
12. Novikov V.S. *Methods of research in the physiology of military labor.* M.: Voenizdat. 1993. 240 p.
13. Rakhmanov R.S., Gadzhiibragimov D.A., Orlov A.L. Integral scoring of the physical health of the adult male population. *Computer program. FIPS.* No. 2011615350.
14. Zakharchenko M.P., Maimulov V.G., Shabrov A.V. *Diagnostics in preventive medicine.* St. Petersburg: MFIN, 1997. 516 p.
15. Dubrovsky, V.I. *Healthy lifestyle. Valeology. Healthy lifestyle.* M.: RETORIKA-A, 2001. - 560 p.

16. Garkavi L. Kh. Activation therapy. - Rostov n / a: Publishing house Rost. university 2006. 256 p.
17. Kishkun A.A. Guide to laboratory diagnostic methods. Moscow: GEOTAR-Media, 2007. 779 p.
18. Ilyin E.P. Psychology of individual differences. St. Petersburg: Piter, 2004. 701 p.
19. Rakhmanov R.S., Orlov A.L. Tapping test (quantitative assessment) Computer program. FIPS. No. 2011611044.
20. Ponomarenko V.A., Razinkin S.M., Shinkarenko V.S. Methods for assessing professional health. In: Health of a healthy person. Scientific foundations of restorative medicine. Armavir: RIF SANED LLC; 2007. p. 152-164.
21. Krasovsky V.O., Badamshina G.G., Kashafutdinova G.I., Galiullin A.R. Physiological methods in solving problems of occupational health. *Meditina truda i ekologiya cheloveka*. 2015;1:25-33.
22. WHO. Obesity and overweight / Fact sheet № 311. Geneva, World Health Organization Pres; 2014. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en>.
23. Cameron AJ, Dunstan DW, Owen N, Zimmet PZ, Barr EL, Tonkin AM. Health and mortality consequences of abdominal obesity: evidence from the AusDiab study. *Med J Aust*. 2009;191(4):202-8. DOI: 10.5694/j.1326-5377.2009.tb02753.x
24. Michalsen VL, Wild SH, Kvaløy K, Svartberg J, Melhus M, Broderstad AR. Obesity measures, metabolic health and their association with 15-year all-cause and cardiovascular mortality in the SAMINOR 1 Survey: a population-based cohort study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2021. 21;21(1):510. DOI: 10.1186/s12872-021-02288-9.
25. K, Chalmers J, Ohkuma T, Peters S, Poulter N, Hamet P. Use of the waist-to-height ratio to predict cardiovascular risk in patients with diabetes: Results from the ADVANCE-ON study. *Diabetes Obes Metab*. 2018 Aug;20(8):1903-1910. DOI: 10.1111/dom.13311.
26. Verbovoy A.F., Pashentseva A.V., Sharonova L.A. Obesity and the cardiovascular system. *Wedge. honey*. 2017;95(1): 31-35. DOI:10.18821/0023-2149-2017-95-1-31-35.
27. Bekeyeva S.A., Zhankulova L.K., Knyazov E.Zh. Influence of working conditions on the functional state of workers of the processing plant. *Bulletin of the East-Kazakhstan State Technical University*. D. Serikbaeva. 2019;2:196-202.
28. Razumov A.N., Ponomarenko V.A., Bobrovniksky I.P., Sokolov A.V., Shinkarenko V.S. Organizational-methodical and information-analytical directions in the field of health protection of a healthy person. In the book: Health of a healthy person, scientific foundations of restorative medicine. Armavir: RIF SANED LLC; 2007. p. 69-80.
29. Voronkov D.V., Sokolov A.V., Balandin Yu.P., Labutin G.I. A method for assessing the reserve capacity of the human body. Patent for invention RU 2 195 858 C. Published on 2.04.27.2001.

Поступила/Received: 27.10.2022

Принята в печать/Accepted: 30.11.2022