

УДК 613.06.02-64

Бухтияров И.В.¹, Хамитов Т.Н.², Смагулов Н.К.², Костенко Н.А.³, Сальников А.А.⁴**ОЦЕНКА ИНФОРМАТИВНОСТИ УРОВНЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПО АНКЕТАМ
«WORK ABILITY INDEX»**¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова», пр-т Буденного, 31, Москва, Россия, 105275;²Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний», ул. Мустафина, 15, Караганда, Казахстан, 100027;³Министерство здравоохранения Российской Федерации, ул. Неглинная, 25, Москва, Россия, 127994;⁴ООО УК «Металлоинвест», Рублевское ш., 28, Москва, Россия, 121609

Введение. При оценке функционального состояния рабочих на производстве с неблагоприятными условиями среды исследователи, наряду с традиционными объективными методами исследования, используют субъективные показатели, включающие социологический опрос рабочих, с субъективной оценкой характера трудового процесса, степени утомляемости, длительности во временном аспекте, образа жизни и т. д.

Цель исследования — дать сравнительную оценку информативности интегрального критерия работоспособности по анкетам WAI (Work Ability Index) с традиционно используемыми методами в физиологии труда.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись рабочие листопрокатного производства АО «Арселор Миттал — Темиртау». Были использованы физиологические и статистические методы исследования.

Результаты. Сопоставительный анализ индекса работоспособности по WAI с традиционно используемыми методами в физиологии труда показал, что динамика WAI полностью соответствует динамике работоспособности центральной нервной системы (ЦНС), менее выражено — динамике функционального напряжения сердечно-сосудистой системы (ССС), минимально — на активность нервно-мышечного аппарата. Индекс WAI может косвенно свидетельствовать об уровне резистентности организма, оцениваемой по показателям заболеваемости с ВУТ.

Выводы: Динамику индекса работоспособности по WAI можно на прямую экстраполировать на уровень функционального напряжения ЦНС и резистентности организма рабочих (по заболеваемости с временной утратой работоспособности), т. е. выявленные корреляционные зависимости полностью соответствуют динамике индекса работоспособности по WAI. Со стороны СССР и нервно-мышечного аппарата подобной динамики не отмечалось.

Ключевые слова: WAI — Work Ability Index; рабочие; работоспособность; функциональное напряжение; резистентность

Для цитирования: Бухтияров И.В., Хамитов Т.Н., Смагулов Н.К., Костенко Н.А., Сальников А.А. Оценка информативности уровня работоспособности по анкетам «Work Ability Index». *Мед. труда и пром. экол.* 2019. 1: 4–8. <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-1-4-8>

Для корреспонденции: Смагулов Нурлан Кемелбекович, д-р мед. наук, проф., рук. испыт. лаб. эколого-гигиенических и медико-биологических исследований. E-mail: msmagulov@yandex.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Igor V. Bukhtiyarov¹, Tulegen N. Khamitov², Nurlan K. Smagulov², Natalya A. Kostenko³, Andrey A. Salnikov⁴
EVALUATING INFORMATIVENESS OF WORK CAPACITY LEVEL VIA «WORK ABILITY INDEX»
QUESTIONNAIRES

¹Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budennogo Ave., Moscow, Russia, 105275;²National Center of Labor Hygiene and Occupational Diseases, 15, Mustafina str., Karaganda, Kazakhstan, 100027;³Ministry of Health of the Russian Federation, 25, Neglinnaya str., Moscow, Russia, 127994;⁴LLC «Metalloinvest», 28, Rublyovskoye Highway, Moscow, Russia, 121609

Introduction. Evaluating functional state of workers engaged into hazardous work conditions, researchers use not only traditional objective study methods, but also subjective parameters including sociologic polls of workers, with subjective evaluation of working process character, fatigue degree, time dimension, lifestyle, etc.

Objective. To compare informativeness of integral criteria of work capacity according to WAI (Work Ability Index) questionnaires with other methods traditionally used in occupational physiology.

Materials and methods. The study covered workers of plate rolling production in JSC «Arselor Mittal-Temirtau». Physiologic and statistical methods were used.

Results. Comparative analysis of work capacity index via WAI with other methods traditionally used in occupational physiology demonstrated that WAI dynamics completely corresponds to central nervous system capacity dynamics, partially corresponds to cardiovascular functional strain dynamics, minimally corresponds to neuromuscular apparatus activity. WAI index can indirectly outline body resistance level assessed by transitory disablement morbidity parameters.

Conclusions. Work capacity index by WAI could be directly extrapolated to levels of central nervous system strain and workers' resistance (evaluated by transitory disablement morbidity), because the correlation dependences revealed completely correspond to dynamics of work capacity index by WAI. Such correspondence was not seen for cardiovascular system and neuromuscular apparatus.

Key words: WAI — Work Ability Index; workers; work capacity; functional strain; resistance

For citation: Bukhtiyarov I.V., Khamitov T.N., Smagulov N.K., Kostenko N.A., Salnikov A.A. Evaluating informativeness of work capacity level via «Work Ability Index» questionnaires. *Med. truda i prom. ekol.* 2019. 1: 4–8. <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2019-1-4-8>

For correspondence: Nurlan K. Smagulov, Dr. Med. Sci., Professor, Director of Test Laboratory for ecologic, hygienic and medical biologic research. E-mail: msmagulov@yandex.ru

Sponsorship: The study had no sponsorship.

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

Введение. Проблема утомления является одной из актуальных в гигиене и физиологии труда и неразрывно связана с представлениями об адаптации, работоспособности, восстановлении и функциональных резервах организма. При оценке функционального состояния рабочих на производстве с неблагоприятными условиями среды используются субъективные показатели, включающие социологический опрос рабочих с субъективной оценкой характера трудового процесса, степени утомляемости, длительности во временном аспекте, образ жизни и т. д. [1]. Одним из таких показателей может быть индекс работоспособности (WAI — Work Ability Index) [2], который был разработан в 1998 г. рабочей группой, состоящей из членов FIOH (Finnish Institute of Occupational Health) и The Finnish Post Ltd [3] и до сих пор является признанным и широко используемым инструментом для проведения исследований.

Цель исследования — дать сравнительную оценку информативности интегрального критерия работоспособности по анкетам WAI (Work Ability Index) с традиционно используемыми методами в физиологии труда.

Материалы и методы. Объектами исследования были рабочие листопрокатного производства АО «Арселор Миттал — Темиртау» основных профессий (операторы, вальцовщики, аппаратчики, термисты, резчики металла), 119 человек.

Оценка работоспособности проводилась с помощью анкеты WAI (Work Ability Index) [4], которая охватывает 7 исследований: 1) сравнение работоспособности на сегодняшний день с максимальной работоспособностью; 2) сравнение работоспособности относительно требований к трудовой деятельности; 3) число болезней, наиболее распространенных в последнее время, которые диагностированы врачами; 4) оценка снижения работоспособности из-за различного рода заболеваний; 5) заболеваемость за прошедшие 12 месяцев; 6) оценка собственной работоспособности через два года; 7) психические функциональные резервы. По каждому вопросу предлагается один или несколько вопросов.

Результат WAI рассчитывается путем сложения баллов. Сумма баллов приводит к конечному результату — определению уровня работоспособности. Результаты: 44–49 баллов — очень хорошая работоспособность; 37–43 балла — хорошая; 28–36 баллов — средняя (неудовлетворительная); 2–27 баллов — плохая.

Физиологические исследования включали: 1) измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС); 2) систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления; 3) ручную динамометрию с определением максимальной мышечной силы (кг) и мышечной (статической) выносливости (сек.) [5]; 4) изучение умственной работоспособности с помощью корректурной пробы (кольца Ландольта) с вычислением показателей — количество переработанной информации (Q), количество переработанной информации на 1 знак (q), время, затраченное на выполнение теста (t) [5].

Анализ заболеваемости проводился по номенклатуре согласно «Международной классификации болезней, травм и причин смерти X пересмотра» методом полицейского учета

и обработки копий справок о временной нетрудоспособности работающих. Всего было выкопировано и изучено 6745 справок о временной нетрудоспособности работающих за 2010–2012 гг. Показатели заболеваемости анализировались с учетом контингента работающих (круглогодичные за 3-летний период — 2468 человек) в соответствии с методикой Н.В. Догле, А.Я. Юркевич [6].

В соответствии с предложенной методикой вычислялось общее число болевших лиц, случаев и дней нетрудоспособности, по ним были вычислены показатели болевших лиц, случаев и дней нетрудоспособности на 100 работающих, а также количество случаев и дней нетрудоспособности на 1 болевшего, средняя длительность 1 случая нетрудоспособности и процент нетрудоспособности в процентах (%). Весь комплекс показателей был рассчитан в зависимости от производственного стажа.

Математическая обработка проводилась при помощи стандартного пакета программ статистики «Statistica 8» [7]. Полученные данные обрабатывались общепринятыми методами с определением математического ожидания, среднеквадратического отклонения, ошибки среднего и достоверности различия (по Стьюденту). Достоверными считались сдвиги при $p < 0,05$. Корреляционный анализ проводился между физиологическими показателями и значениями WAI по стандартной программе с вычислением коэффициента корреляции (r) и критерия достоверности — $t = r / ((1-r^2) / \sqrt{n})$, учитывались только достоверные значения ($p < 0,05$). Также вычислялся коэффициент определения ($R = 100 \times r^2$), показывающий какой процент изменений у физиологических показателей вызван изменениями WAI [8].

Результаты и обсуждение. Как показали результаты исследования (табл. 1), у рабочих листопрокатного производства различных стажевых групп отмечались достоверные изменения индекса работоспособности (WAI). Наиболее высокий уровень WAI отмечался в первой стажевой группе (до 5 лет) — $39,7 \pm 1,18$ балла и по количественной градации соответствовал уровню «хорошая работоспособность» (37–43 балла) [4]. Далее отмечалось достоверное снижение во второй стажевой группе (5–9,9 года) до $32,9 \pm 1,39$ балла ($p < 0,05$), что соответствовало уровню «неудовлетворительная работоспособность» (28–36 баллов). В третьей стажевой (10–14,9 года) группе вновь отмечалось увеличение уровня WAI до $37,1 \pm 1,38$ балла — «хорошая работоспособность». У остальных стажевых групп отмечалось достоверное снижение работоспособности до уровня «неудовлетворительная работоспособность»: в четвертой (15–19,9 года) и пятой (20–24,9 года) возрастных группах — $34,8$ – $35,1$ балла ($p < 0,05$), в шестой стажевой группе (25 лет и более) значительное снижение WAI до $31,2 \pm 1,26$ балла ($p < 0,05$).

Таким образом, по анкетным данным WAI выявлено достоверное снижение индекса работоспособности во 2- и 4–6-х стажевых группах и несколько менее выраженное в 4–5-х группах.

Для оценки достоверности полученного с помощью анкеты WAI индекса работоспособности был проведен со-

поставительный анализ с результатами традиционных методов оценки работоспособности, включая ССС и ЦНС, нервно-мышечный аппарат.

Динамика работоспособности в зависимости от стажа, оцениваемая по индексу WAI, имеет схожую картину с динамикой отдельных показателей ССС (рис. 1), таких как САД и ДАД. Однако смысловая оценка динамики WAI с САД и ДАД выявила обратно пропорциональную трактовку уровня функционального напряжения. Отмечаемые снижения значений САД/ДАД во 2- и 5-й стажевых группах свидетельствуют о снижении функционального напряжения ССС в процессе трудовой деятельности, в то время как снижение значений WAI у данных стажевых групп свидетельствуют об обратном — снижении работоспособности у рабочих. Об этом свидетельствует и данные корреляционного анализа, коэффициент которого указывает на наличие обратной зависимости между ДАД и WAI ($r=-0,38$). Коэффициент корреляции соответствует слабой степени взаимосвязи. На это указывает и коэффициент определения, где лишь 14,4% изменений ДАД будут соответствовать изменениям WAI.

Следовательно, можно предположить, что увеличение индекса работоспособности будет протекать на фоне незначительного функционального напряжения со стороны ССС.

Со стороны нервно-мышечного аппарата отмечалась несколько иная динамика изменений в зависимости от результатов WAI (рис. 1). Здесь высокие значения мышечной силы и мышечной выносливости, при исходных их значениях $62,9 \pm 2,18$ кг и $39,1 \pm 2,65$ секунды, отмечались во 2-й ($68,4 \pm 1,72$ кг и $42,2 \pm 2,89$ секунды соответственно), 4-й (только у мышечной силы — $68,6 \pm 3,69$ кг) и 5-й ($67,9 \pm 3,87$ кг и $47,6 \pm 3,28$ секунды) стажевых группах. Низкие значения мышечной силы и мышечной выносливости в 1-й стажевой группе ($62,9 \pm 2,18$ кг и $39,1 \pm 2,65$ секунды соответственно) можно объяснить процессом профессионального становления; снижения в 3-й и 6-й стажевых группах можно объяснить только активацией процессов утомляемости у рабочих под воздействием производственного процесса. В тоже время высокие значения во 2-й (5–9,9 года), 4-й (15–19,9 года) и 5-й (20–24,9 года) группах характеризуются устойчивой работоспособностью и полной адаптиро-

Таблица 1

Динамика работоспособности по показателям WAI у рабочих в зависимости от производственного стажа
Work capacity dynamics according to WAI parameters in workers, depending on length of service

Показатель		Стаж работы, лет					
		до 5	5–9,9	10–14,9	15–19,9	20–24,9	25 и более
WAI, балл	$M \pm m$	$39,7 \pm 1,18$	$32,9 \pm 1,39^*$	$37,1 \pm 1,38$	$34,8 \pm 1,09^*$	$35,1 \pm 1,21^*$	$31,2 \pm 1,26^*$

Примечание: * — разница достоверна по сравнению с 1-й стажевой группой ($p < 0,05$).

Note: * — reliable differences, in comparison with first length of service group ($p < 0,05$)

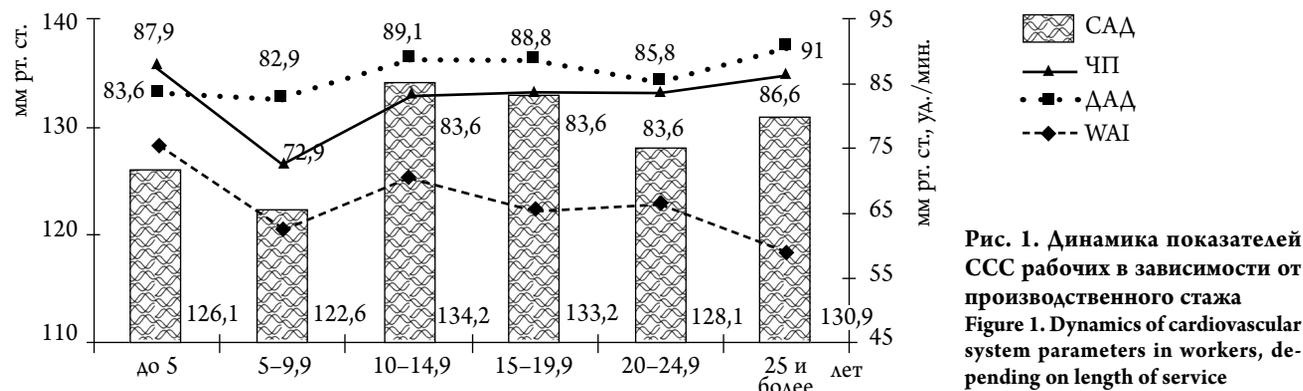


Рис. 1. Динамика показателей ССС рабочих в зависимости от производственного стажа
Figure 1. Dynamics of cardiovascular system parameters in workers, depending on length of service

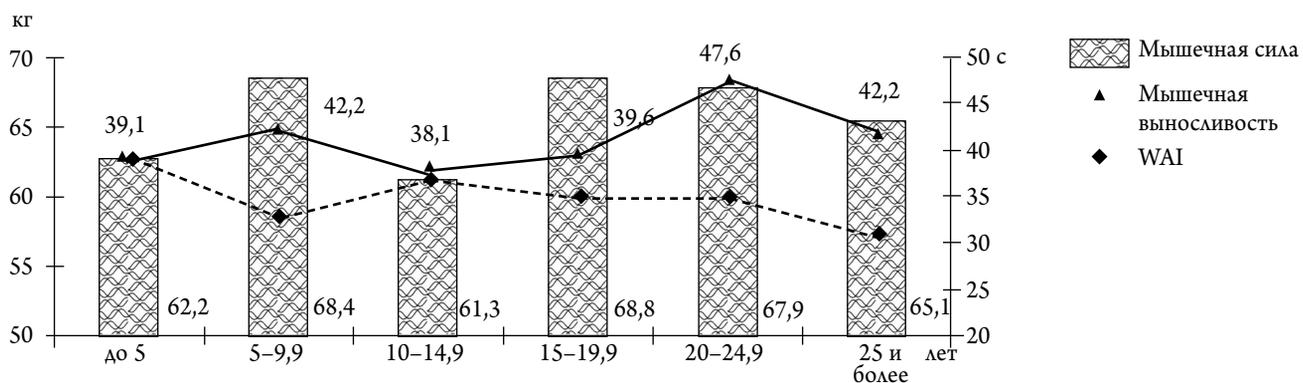


Рис. 2. Динамика показателей мышечной силы и мышечной выносливости рабочих в зависимости от производственного стажа
Figure 2. Dynamics of muscular strength and muscular endurance parameters in workers, depending on length of service

ванностью организма рабочих к физическому компоненту трудового процесса (рис. 2).

Следовательно, динамику индекса работоспособности WAI нельзя напрямую экстраполировать на активность нервно-мышечного аппарата. Об этом свидетельствует и данные корреляционного анализа, коэффициенты которого указывает на наличие обратной зависимости между мышечной силой и мышечной выносливостью и WAI ($r = -0,56$ и $-0,42$ соответственно). Коэффициент определения показывает, что лишь треть изменений мышечной силы будет обратно пропорционально соответствовать изменениям WAI ($R = 31,3\%$). У показателя мышечной выносливости коэффициент соответствия — $17,4\%$.

Со стороны работоспособности ЦНС, его отдельных сторон, таких как внимание, его переключаемость, выявлена зависимость от профессионального стажа. Эта зависимость имела на рисунке S-образный вид: снижение основных параметров во 2-й стажевой группе, затем подъем и относительная стабильность в 3-й и 4-й стажевых группах, после чего опять снижение (5-я стажевая группа). Если провести детальный анализ динамики показателей внимания, то они четко разделяются на этапы адаптационного процесса (рис. 3). В первый период — профессионального становления — отмечалось достоверное снижение количества переработанной информации (на 1 знак) в 1-й стажевой группе (до 5 лет) с $210,3 \pm 6,04$ ($1,12 \pm 0,061$) знака до $159,5 \pm 4,51$ ($0,8 \pm 0,087$) знака ($p < 0,05$). Подобная динамика отмечалась и у показателя, характеризующего скорость выполнения теста. В 3-й и 4-й стажевых группах (10–19 лет) среднее значение показателя Q (q) было в диапазоне

189,3–191,1 (0,96–0,98) знака, время выполнения теста в среднем составляло 3,21–3,31 секунды. В 5-й стажевой группе (20–24,9 года) наблюдалось достоверное снижение работоспособности ЦНС, о чем свидетельствует достоверное снижение в данной группе количества переработанной информации ($159,7 \pm 5,66$ знака, $p < 0,05$), в том числе и на 1 знак ($0,74 \pm 0,089$, $p < 0,05$). В 6-й стажевой группе (25 лет и более) вновь отмечался рост показателей выполнения теста с кольцами Ландольта. Однако столь выраженных изменений по сравнению с предыдущими группами не отмечалось. Следовательно, основными стажевыми группами, в которых отмечается резкое снижение работоспособности ЦНС, функции внимания, его переключаемости, являются 2-я (5–9,9 года) и 5-я (20–24,9 года) стажевые группы. То есть, полностью соответствуют динамике индекса работоспособности, оцениваемой по WAI.

Об этом свидетельствует и данные корреляционного анализа, коэффициенты которого указывает на наличие прямой зависимости между показателями работоспособности ЦНС и WAI ($r_Q = -0,69$, $r_q = 0,8$ и $r_t = 0,75$). Коэффициенты определения были в диапазоне 47,6–64,0%.

Уровень заболеваемости характеризует, прежде всего, степень резистентности организма рабочих, их способность сопротивляться воздействию неблагоприятных факторов производственной среды. Поскольку в анкете WAI имеются два вопроса, относящиеся к заболеваемости, был проведен сопоставительный анализ индекса работоспособности по WAI и заболеваемости с ВУТ.

Как видно из табл. 2, отмечается схожая динамика отдельных показателей заболеваемости с ВУТ по стажевым

Таблица 2

Динамика заболеваемости с ВУТ в зависимости от стажевого диапазона
Transitory disablement morbidity dynamics, depending on length of service range

Показатель	Производственный стаж, лет					
	До 5	5–9,9	10–14,9	15–19,9	20–24,9	25 и более
Болевшие лица (на 100 круглогодичных рабочих)	74,8	78,5	70,1	73,4	72,0	66,3
Случаи (на 100 круглогодичных рабочих)	155,4	159,2	133,7	146,6	124,8	121,8
Дни нетрудоспособности (на 100 круглогодичных рабочих)	1395,2	1550,8	1349,4	1543,3	1258,7	1388,1
Случаи — общий показатель кратности (на 1 болевшего)	2,08	2,03	1,91	2,00	1,73	1,84
Средняя длительность дней нетрудоспособности болевших лиц (на 1 болевшего)	18,7	19,8	19,2	21,0	17,5	20,9
Средняя длительность 1 случая нетрудоспособности	8,98	9,74	10,1	10,5	10,1	11,4
Процент нетрудоспособности	18	20	18	20	16	18

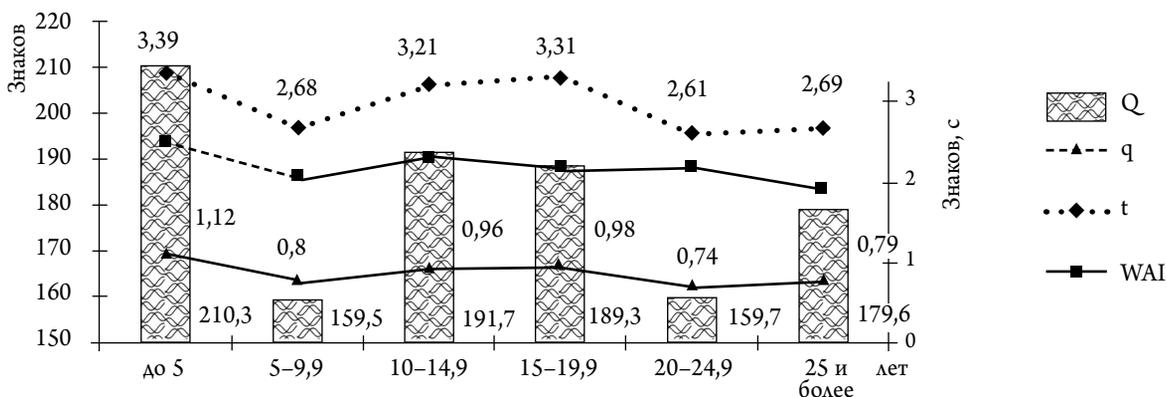


Рис. 3. Динамика показателей внимания и переключаемости рабочих в зависимости от производственного стажа
Figure 3. Dynamics of attention and switchability of workers, depending on length of service

группам и работоспособности WAI. И несмотря на то, что эти зависимости имеют обратно пропорциональное соотношение, они имеют единую смысловую трактовку: снижению индекса работоспособности по WAI соответствует снижение показателей, характеризующих резистентность организма. У показателей «случаи» и «дни нетрудоспособности» это более выражено. Так, если высокие значения у показателей «случаи» и «дни нетрудоспособности» были у 2-й (159,2 случая и 1395,2 дня нетрудоспособности), 4-й (146,6 и 1543,3 соответственно) и 6-й (121,8 и 1388,1) стажевых групп, что интерпретировалось как снижение резистентности, то у показателя WAI, как отмечалось выше, в этих стажевых группах отмечалось снижение работоспособности. Однако корреляционный анализ показал низкую связь между этими показателями ($r=0,36$ и $-0,27$ соответственно, $p<0,05$). Общие показатели заболеваемости, вычисленные в целом для изучаемого прокатного производства, показали низкую корреляционную взаимосвязь с индексом работоспособности изучаемого контингента рабочих. Однако специальные (частные) коэффициенты показали более высокую информативность в данном аспекте. Так, у показателей, характеризующих общую среднюю длительность нетрудоспособности болевших лиц (на одного болевшего) и среднюю длительность одного случая нетрудоспособности (дни нетрудоспособности/случаи), была выявлена средняя и высокая корреляционная зависимость с показателем WAI ($r=-0,54$ и $-0,79$ соответственно, $p<0,05$). Коэффициенты определения были 29,2% и 62,4% соответственно. Следовательно, индекс работоспособности по WAI может косвенно свидетельствовать об уровне резистентности организма, в частности, показатель средней длительности одного случая нетрудоспособности, т. к. тесно взаимосвязан с показателем WAI.

Таким образом, полученные комплексные результаты свидетельствуют о негативном влиянии условий труда в листопрокатном производстве на организм рабочих, и при этом, несмотря на имеющиеся признаки адаптированности организма, на отдельных его этапах наблюдается снижение резервных возможностей.

Выводы:

1. По анкетным данным WAI, у рабочих листопрокатного производства в процессе трудовой деятельности индекс работоспособности в 1-й (до 5 лет) и 3-й (10–14,9 лет) стажевых группах соответствует уровню «хорошая», у остальных стажевых групп — «неудовлетворительная» работоспособность.

2. Динамику индекса работоспособности WAI нельзя на прямую экстраполировать на уровень функционального напряжения ССС. Хотя динамика работоспособности рабочих по индексу WAI и имела схожую картину с динамикой отдельных показателей ССС (САД и ДАД), однако смысловая оценка выявила обратно пропорциональную трактовку уровня функционального напряжения по сравнению с WAI. Со стороны работоспособности ЦНС, ее отдельных сторон, таких как внимание, его переключаемость, выявленная зависимость полностью соответствует динамике работоспособности по WAI.

3. У показателей заболеваемости с ВУТ была обратно пропорциональная зависимость с индексом работоспособ-

ности по WAI, но они имели единую смысловую трактовку — снижение работоспособности WAI соответствует снижению показателей, характеризующих резистентность организма. Частные коэффициенты, характеризующие общую среднюю длительность нетрудоспособности болевших лиц (на одного болевшего) и среднюю длительность одного случая нетрудоспособности, показали более высокую информативность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айдаркин Е.К., Кириллова Е.В. Функциональное состояние и проблема управления им в реальном времени. *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. 2004; 90 (8): 335.
2. Myriam J. The Importance of Chronotype in Shift Work Research. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie an der Ludwig-Maximilians-Universität. MQnchen; 2010.
3. Tuomi K., Ilmarinen J., Jahkola A., Katajarinne L., Tulkki A. *Work ability index*. 2nd edition. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health; 1998.
4. Juhani Ilmarinen. *The Work Ability Index (WAI)*. *Occupational Medicine*. 2007; 57: 160.
5. Горшков С.И., Золина З.М., Мойкин Ю.В. *Методики исследований в физиологии труда*. М.: Медицина; 1974.
6. Догле Н.В., Юркевич А.Я. *Заболееваемость с временной утратой трудоспособности*. М.; 1984.
7. Реброва О.Ю. *Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica*. М., МедиаСфера; 2006.
8. Сепетлиев Д. *Статистические методы в научных медицинских исследованиях*. М., Изд-во «Медицина»; 1968.

REFERENCES

1. Aidarkin E.K., Kirillova E.V. Functional state and problem of its real-time management. *Rossiiskii fiziologicheskii zhurnal im. I.M. Sechenova*. 2004; 90 (8): 335 (in Russian).
2. Myriam J. The Importance of Chronotype in Shift Work Research. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie an der Ludwig-Maximilians-Universität. MQnchen; 2010.
3. Tuomi K., Ilmarinen J., Jahkola A., Katajarinne L., Tulkki A. *Work ability index*. 2nd edition. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health; 1998.
4. Juhani Ilmarinen. *The Work Ability Index (WAI)*. *Occupational Medicine*. 2007; 57: 160.
5. Gorshkov S.I., Zolina Z.M., Moikin Iu.V. Study methods in occupational physiology. Moscow: Meditsina; 1974 (in Russian).
6. Dogle N.V., Iurkevich A.Ia. *Transitory disablement morbidity*. Moscow; 1984 (in Russian).
7. Rebrova O.Iu. *Statistical analysis of medical data. Application of Statistica software package*. Moscow, MediaSfera; 2006 (in Russian).
8. Sepetliev D. *Statistic methods in scientific medical studies*. Moscow, Izd-vo «Meditsina»; 1968 (in Russian).

Дата поступления 04.12.2017

Дата принятия к печати 07.09.2018

Дата публикации 18.01.2019