МЕДИЦИНА ТРУДА
OCCUPATIONAL MEDICINE

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

Читать онлайн
Read online

Каримова Л.К.[1], Зайдуллин И.И.[1], Мулдашева Н.А.[1], Шеенкова М.В.[2], Гимаева З.Ф.[1], Рябова Ю.В.[1]

Производственный стресс и риски развития сердечно-сосудистых заболеваний у работников химических производств

[1]ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», 450106, Уфа, Россия;

[2]Институт общей и профессиональной патологии имени академика РАМН А.И. Потапова ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Хронический стресс оказывает негативное воздействие на организм, включая нарушение работы иммунной и пищеварительной систем, психические расстройства, заболевания сердечно-сосудистой системы (ССЗ) и метаболические нарушения. Работники химических предприятий подвергаются значительному стрессу в силу высокой взрыво- и пожароопасности производственных процессов, а также воздействию комплекса производственных стресс-факторов.

Цель исследования — изучить влияние профессионального стресса на развитие ССЗ у работников отдельных химических производств и разработать комплекс профилактических мероприятий, направленных на снижение кардиоваскулярного риска.

Материал и методы. Исследование включало анализ условий труда, психофизиологического состояния работников предприятий химической отрасли с различной степенью автоматизации технологического процесса — производства этилбензола-стирола (ЭБС) и этилена-пропилена (ЭП). Применяли стандартизированные опросники («ДОРС», HADS, Reeder), изучали результаты периодического медицинского осмотра.

Результаты. Аппаратчики производства ЭП, работающие в условиях более выраженного воздействия вредных производственных факторов (класс условий труда 3.2), имеют более высокий уровень тревожности, стресса и утомления, по сравнению с аппаратчиками ЭБС (класс условий труда 3.1).

У аппаратчиков производства ЭП выявлена более высокая распространённость артериальной гипертензии (34,3% против 27,2% у работников центра автоматизации, работающих в условиях допустимого класса условий труда), а также значительная распространённость субклинической тревоги (37,9% против 21,7% у работников центра автоматизации). Анализ факторов риска по шкале SCORE показал более высокий кардиоваскулярный риск у работников данного производства.

Ограничения исследования связаны с неучётом индивидуальных факторов риска работников и субъективностью методов оценки стресса.

Заключение. На основании результатов исследования разработан комплекс профилактических мероприятий, направленных на снижение негативного влияния на работников производственного стресса. Предлагаемые меры должны быть включены в корпоративную программу и направлены на оптимизацию условий труда, обучение методам управления стрессом, мониторинг за состоянием здоровья.

Ключевые слова: *химическое производство; условия труда; производственный стресс; артериальная гипертензия; анкетирование*

Соблюдение этических стандартов. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека» (протокол № 01-1 от 22.01.2025), проведено согласно общепринятым научным принципам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. Все участники дали информированное добровольное письменное согласие на участие в исследовании.

Для цитирования: Каримова Л.К., Зайдуллин И.И., Мулдашева Н.А., Шеенкова М.В., Гимаева З.Ф., Рябова Ю.В. Производственный стресс и риски развития сердечно-сосудистых заболеваний у работников химических производств. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2025; 69(4): 373–379. https://doi.org/10.47470/0044-197X-2025-69-4-373-379 https://elibrary.ru/hrqiwm

Для корреспонденции: *Зайдуллин Искандер Ильдарович*, e-mail: iskanderdent@yahoo.com

Участие авторов: *Каримова Л.К.* — концепция и дизайн исследования, написание текста; *Зайдуллин И.И.* — написание текста, статистическая обработка материала; *Мулдашева Н.А.* — написание текста; *Шеенкова М.В.* — редактирование; *Гимаева З.Ф.* — сбор и обработка материала; *Рябова Ю.В.* — составление списка литературы. *Все соавторы* — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Поступила: 10.03.2025 / Принята к печати: 24.06.2025 / Опубликована: 12.09.2025

Health Care of the Russian Federation • Volume 69 • Issue 4 • 2025
Original article. https://doi.org/10.47470/0044-197X-2025-69-4-373-379
Occupational medicine

Lilia K. Karimova[1], Iskander I. Zaydullin[1], Nadezhda A. Muldasheva[1], Maria V. Sheenkova[2], Zulfia F. Gimaeva[1], Julia V. Ryabova[1]

Occupational stress and the risks of cardiovascular diseases development in chemical industry workers

[1]Ufa Scientific Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, 450106, Russian Federation;

[2]Institute of General and Occupational Pathology named after Academician of the Russian Academy of Medical Sciences A.I. Potapov, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, 141014, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. The article examines the impact of occupational stress on the risk of developing cardiovascular diseases (CVD) among workers in chemical production. The study covers two groups of employees from chemical industry enterprises with different levels of process automation — ethylbenzene-styrene (EBS) and ethylene-propylene (EP) production.
The purpose — to investigate the effect of occupational stress on the development of cardiovascular diseases among workers in specific chemical industries and to develop a set of preventive measures aimed at reducing cardiovascular risk.
Materials and methods. The study included an analysis of working conditions, the psychophysiological state of employees using standardized questionnaires ("DORS," HADS, Reeder), as well as results from periodic medical examinations.
Results. Operators of ethylene-propylene (EP) production, working in conditions of more pronounced exposure to harmful production factors (class of working conditions 3.2), have a higher level of anxiety, stress and fatigue, compared to operators of ethylbenzene-styrene (EBS) (class of working conditions 3.1). The operators of the EP production showed a higher prevalence of arterial hypertension (34.3% versus 27.2% among the automation center workers working under the acceptable class of working conditions), as well as a significant prevalence of subclinical anxiety (37.9% versus 21.7% among the automation center workers). The analysis of risk factors according to the SCORE scale showed a higher cardiovascular risk among the workers of this production.
Limitations include the lack of consideration of individual risk factors among workers and the subjectivity of stress assessment methods.
Conclusion. Based on the study results, a set of preventive measures was developed to reduce the negative impact of occupational stress on workers. The proposed measures should be incorporated into the corporate program and focus on optimizing working conditions, training in stress management techniques, and health monitoring.

Keywords: *chemical production; working conditions; occupational stress; arterial hypertension; survey*

Compliance with ethical standards. The study was approved by the local ethical committee of the Ufa Scientific Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology (meeting protocol No. 01-1 dated January 22, 2025), and the Helsinki Declaration of the World Medical Association was carried out.

For citation: Karimova L.K., Zaydullin I.I., Muldasheva N.A., Sheenkova M.V., Gimaeva Z.F., Ryabova J.V. Occupational stress and the risks of cardiovascular diseases development in chemical industry workers. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii / Health Care of the Russian Federation, Russian journal.* 2025; 69(4): 373–379. https://doi.org/10.47470/0044-197X-2025-69-4-373-379 https://elibrary.ru/hrqiwm (in Russian)

For correspondence: *Iskander I. Zaydullin,* e-mail: iskanderdent@yahoo.com

Contribution of the authors: *Karimova L.K.* — the concept and design of the study, writing text; *Zaydullin I.I.* — writing text, statistical processing; *Muldasheva N.A.* — writing text; *Sheenkova M.V.* — editing; *Gimaeva Z.F.* — collection and processing of material; *Ryabova J.V.* — compiling a bibliography. *All authors* are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.
Funding. The study had no sponsorship.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received: March 10, 2025 / Accepted: June 24, 2025 / Published: September 12, 2025

Введение

Хронический стресс является одной из наиболее значимых проблем современного общества, затрагивающий значительное количество людей по всему миру. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения уровень тревожности и депрессии среди населения постоянно растёт [1].

По данным отечественных исследований, более 80% трудоспособного населения России находятся в условиях постоянного стресса, вызванного сочетанием социальных, бытовых и профессиональных факторов [2, 3]. Социальный стресс оказывает значительное влияние на лиц трудоспособного возраста. Особое внимание авторы уделяют профессиональному стрессу, возникающему под воздействием интенсивных нервно-эмоциональных нагрузок. Постоянное напряжение и в ряде случаев перенапряжение функциональных систем организма создают условия для развития профессионального стресса, который не только ухудшает качество жизни работников, но и значительно повышает риск развития хронических соматических заболеваний [4].

Хронический стресс оказывает негативное воздействие на организм, включая нарушение работы иммунной и пищеварительной систем, психические расстройства, заболевания сердечно-сосудистой системы (ССЗ) и метаболические нарушения [5–8]. Установлено, что хронический стресс активирует симпатическую нервную систему, вызывая повышение артериального давления и учащение сердечных сокращений, что формирует предпосылки для развития ССЗ [9]. Современные исследования подтверждают ключевую роль хронического стресса в формировании ССЗ. Так, метаанализ с участием более 600 000 мужчин и женщин показал, что напряжённая работа и ненормированный рабочий день увеличивают риск развития ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии (АГ) и инсульта на 10–40% [10].

В научной литературе представлено значительное количество данных о профессиональном стрессе среди представителей профессий с высокой степенью ответственности и опасности, таких как пилоты, машинисты локомотивных бригад, пожарные, деятельность которых требует быстрой адаптации в условиях неопределённости, дефицита времени и риска для собственной жизни [11–13].

Таблица 1. Сравнительный анализ состояния работоспособности и стресса обследованных работников
Table 1. Comparative analysis of the work capacity and stress levels in examined workers

Профессия Occupation	Показатель Index	Индекс утомления Fatigue index		Индекс монотонии Monotony index		Индекс пресыщения Saturation index		Индекс стресса Stress index	
		абс. | abs	%	абс. | abs	%	абс. | abs	%	абс. | abs	%
Аппаратчики ЭБС EBS operators *n* = 295	Выраженный | Pronounced	2	0,7	23	7,8	23	7,8	–	–
	Высокий | High	2	0,7	18	6,1	17	5,8	–	–
	Среднее значение индекса Mean index value	15,80 ± 3,74		19,44 ± 6,55		19,55 ± 6,75		16,72 ± 3,41	
Аппаратчики ЭП EP operators *n* = 256	Выраженный | Pronounced	5	2,0	–	–	7	2,7	1	0,4
	Высокий | High	2	0,8	–	–	–	–	–	–
	Среднее значение индекса Mean index value	18,92 ± 4,04*		14,98 ± 3,32		18,56 ± 6,75		17,84 ± 3,90*	
Работники ЦА AC workers *n* = 92	Выраженный | Pronounced	–	–	5	5,4	6	6,5	–	–
	Высокий | High	–	–	–	–	–	–	–	–
	Среднее значение индекса Mean index value	15,21 ± 3,14		18,17 ± 5,71		18,56 ± 6,75		15,08 ± 2,96	

П р и м е ч а н и е. * $p < 0,05$ по сравнению с группой работников ЦА (*U*-критерий Манна–Уитни).
N o t e: * $p < 0.05$ when compared with the group of workers of the automation center (Mann–Whitney *U*-test).

Работники химических предприятий подвергаются значительному стрессу в силу высокой взрыво- и пожароопасности производственных процессов, а также воздействию комплекса производственных стресс-факторов [14–16]. Согласно исследованию З.Ф. Гимаевой и соавт., большинство работников химической отрасли сталкиваются с профессиональным стрессом, который оказывает негативное влияние на сердечно-сосудистую систему [3].

Целью настоящего исследования является изучение влияния профессионального стресса на развитие ССЗ у работников отдельных химических производств и разработка комплекса профилактических мероприятий, направленных на снижение кардиоваскулярного риска.

Материалы и методы

Исследование проведено на 2 химических предприятиях — производствах этилбензола-стирола (ЭБС) и этилена-пропилена (ЭП), различающихся по степени автоматизации технологического процесса. В исследовании приняли участие 643 работника, из которых 295 — аппаратчики производства ЭБС, 256 — аппаратчики производства ЭП, 92 сотрудника центра автоматизации (ЦА), работающие в условиях допустимого класса условий труда (класс 2). Средний возраст и стаж работы аппаратчиков ЭБС составил 47,23 ± 1,08 и 24,01 ± 1,02 года, аппаратчиков ЭП — 48,27 ± 0,77 и 23,95 ± 0,86, работников центра автоматизации — 49,94 ± 1,73 и 26,71 ± 1,90. Значимых межгрупповых различий по среднему возрасту и стажу работы не установлено.

Оценку условий труда проводили на основании данных производственного контроля. Проанализировано 345 протоколов исследований и измерений факторов рабочей среды. Оценка напряжённости труда проведена на основании предоставленных должностных инструкций, данных отдела труда предприятия и собственных исследований. Класс условий труда по вредности определяли согласно Руководству Р 2.2.2006–05[1].

Для выявления профессионального стресса и психоэмоционального состояния использовали стандартизированные опросники. Опросник «ДОРС» для оценки снижения работоспособности и профессионального стресса [17] включал 4 ключевых индекса, отражающих различные аспекты сниженной работоспособности: утомления, монотонии, пресыщения и стресса. Показатели оценивали в абсолютных и процентных значениях, на основе которых были рассчитаны средние значения для каждой категории работников. Для диагностики уровня тревожности и депрессии использовали шкалу HADS, а для экспресс-оценки психологического стресса — шкалу Reeder [18, 19]. Индивидуальные ответы работников были агрегированы и проанализированы в профессиональных группах для обеспечения высокой объективности данных.

Состояние сердечно-сосудистой системы было оценено в ходе проведения периодического медицинского осмотра[2].

Статистическую обработку данных выполняли с использованием программы IBM SPSS Statistics v. 23.0 (SPSS Inc.).

Результаты

Условия труда работников в одинаковых профессиональных группах, представленных аппаратчиками, существенно различались по уровням воздействия производственных факторов, общей оценки условий труда, что обусловлено различной степенью автоматизации производственных процессов.

Производство ЭБС является высокоавтоматизированным, с управлением технологическим процессом посредством автоматизированной системы и широким вне-

[1] Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

[2] Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

Health Care of the Russian Federation · Volume 69 · Issue 4 · 2025
Original article. https://doi.org/10.47470/0044-197X-2025-69-4-373-379

Таблица 2. Распространённость нарушений психоэмоционального состояния у обследованных работников по шкалам HADS и Reeder

Table 2. Prevalence of psychoemotional disorders among examined workers according to the HADS and Reeder scales

Показатель Indicator	Профессиональная группа | Occupational group		
	аппаратчики ЭБС EBS operators *n* = 295	аппаратчики ЭП EP operators *n* = 256	работники ЦА employees AC *n* = 92
HADS-тревога, > 7 баллов | HADS-anxiety, > 7 points	24,7	37,9*	21,7
HADS-депрессия, > 7 баллов | HADS-depression, > 7 points	14,6	19,9	15,2
Психосоциальный стресс (Reeder), > 1 балла | Psychosocial stress (Reeder), > 1 point	38,9	49,2*	34,7
Средний уровень стресса, 1–1,99 балла | Average stress level, 1–1.99 points	23,7	28,9*	19,5
Высокий уровень стресса, 2–3 балла | High stress level, 2–3 points	15,2	20,3	15,2

Примечание. * $p < 0,05$ по сравнению с группой работников ЦА (критерий χ^2).

Note: * $p < 0.05$ when compared with the group of workers of the automation center (χ^2 test)

дрением систем видеонаблюдения на наиболее опасных участках, отвечает основным гигиеническим требованиям. Вместе с тем на рабочих местах указанного производства отдельные вредные факторы — отсутствие естественного освещения в операторной (класс 3.1 с учётом компенсации ультрафиолетовой недостаточности) и напряжённость труда (класс 3.1) — соответствуют вредному классу.

Производство ЭП является частично автоматизированным, что обусловливает больший спектр воздействующих производственных стресс-факторов на организм работников, в том числе вредные вещества (класс 3.1), шум (класс 3.1), тяжесть (класс 3.1) и напряжённость труда (класс 3.1).

Общая оценка условий труда по совокупности всех вредных производственных факторов аппаратчиков производства ЭБС соответствовала 3-му классу 1-й степени вредности, аппаратчиков ЭП — 3-му классу 2-й степени вредности

Для оценки состояния сниженной работоспособности использовали опросник ДОРС, который позволил дать оценку уровня утомления, монотонии, пресыщения и стресса у работников (**табл. 1**). Установлено, что большинство работников всех изученных профессий испытывали умеренные формы снижения работоспособности. Вместе с тем у аппаратчиков производства ЭП средние значения индексов утомления и стресса оказались значимо выше, чем у работников ЦА (U = 882,0; $p = 0,002$ и U = 1024,0; $p = 0,025$ соответственно).

При оценке уровня тревожности у аппаратчиков производства ЭП также выявлены более выраженные нарушения психоэмоционального состояния (**табл. 2**). У работников данной группы субклиническая тревога выявлена в 37,9% случаев, что значительно превышает показатели в других профессиональных группах ($p < 0,05$).

Самооценка уровня психосоциального стресса по шкале Reeder показала, что наибольшая распространённость высоких уровней стресса зафиксирована среди аппаратчиков производства ЭП (20,3%). Установлено значимое различие показателя среднего уровня стресса между группами работников производства ЭП и работников ЦА (**табл. 3**).

Проведённые исследования показали, что вредные производственные стресс-факторы — шум, химические вещества, тяжесть и напряжённость труда, сменный график, включающий ночные смены, способствуют формированию тревожных и депрессивных состояний у работников химических производств. Наиболее высокие показатели тревоги, депрессии и стресса отмечены у аппаратчиков производства ЭП, имеющих наиболее вредные условия труда, обусловленные воздействием комплекса вредных производственных факторов.

С учётом того, что стресс-факторам принадлежит основная роль в формировании АГ, нами были проанализированы данные ее распространённости в различных профессиональных группах (**табл. 4**).

АГ чаще регистрировалась у аппаратчиков производства ЭП (34,3%) и ЭБС (31,8%) по сравнению с работниками ЦА (27,2%) ($p > 0,05$). Среди работников изученных профессиональных групп болезней системы кровообращения с выраженными нарушениями функций, осложненных хронической сердечной недостаточностью, не выявлено. В течение рабочего дня ряд аппаратчиков

Таблица 3. Средний уровень показателей нарушения психоэмоционального статуса у обследованных работников по шкале Reeder, баллы ($M \pm m$)

Table 3. Average level of psychoemotional status disruption indicators among surveyed workers according to the Reeder scale, points ($M \pm m$)

Показатель Index	Норма Normal	Профессиональная группа | Occupational group		
		аппаратчики ЭБС EBS operators *n* = 295	аппаратчики ЭП EP operators *n* = 256	работники ЦА employees AC *n* = 92
Средний уровень тревоги | Average anxiety level	< 8	7,6 ± 3,0	7,9 ± 3,6	6,1 ± 2,5
Средний уровень депрессии | Average depression level	< 8	5,1 ± 2,6	6,0 ± 2,4	3,9 ± 2,1
Средний уровень стресса | Average stress level	< 1	1,2 ± 0,5	1,4 ± 0,6	0,9 ± 0,4

Таблица 4. Частота распространённости основных факторов риска среди работников химических производств, %
Table 4. Prevalence rate of major risk factors among workers in chemical industries, %

Показатель Index	Профессиональная группа | Occupational group		
	аппаратчики ЭБС EBS operators *n* = 295	аппаратчики ЭП EP operators *n* = 256	работники ЦА employees AC *n* = 92
Курение | Smoking	32,9	40,7	34,8
Нерациональное питание | Unhealthy diet	45,0	40,0	37,3
Низкая физическая активность | Low physical activity	46,1	44,9	32,7
Избыточная масса тела, ожирение I–III степени | Overweight, obesity degree I–III	36,8	37,1	38,6
АГ: | Hypertension:	31,8	34,3	27,2
I степень | degree	91,5	90,9	92,0
II степень | degree	8,5	9,1	8,0
III степень | degree	–	–	–
Липопротеины низкой плотности > 3,0 ммоль/л | LDL > 3.0 mmol/L	50,8	46,1	50,0
Гиперхолестеринемия | Hypercholesterolemia	56,8	51,8	50,0
Мягкая гиперхолестеринемия (5,0–6,4 ммоль/л) Mild hypercholesterolemia (5.0–6.4 mmol/L)	37,9	36,9	35,6
Умеренная гиперхолестеринемия (6,5–8,0 ммоль/л) Moderate hypercholesterolemia (6.5–8.0 mmol/L)	18,9	14,9	14,4
Выраженная гиперхолестеринемия (> 8 ммоль/л) Pronounced hypercholesterolemia (> 8 mmol/L)	–	0,7	–
Нарушенная гликемия натощак (≥ 6,1 и < 7,0 ммоль/л) Impaired fasting glycemia (≥ 6.1 and < 7.0 mmol/L)	4,4	7,0	5,4
Диабетическая гликемия (≥ 7,0 ммоль/л) | Diabetic glycemia (≥ 7.0 mmol/L)	2,0	1,6	1,1

отмечали повышение артериального давления более 140 мм рт. ст. при принятии сложных решений в условиях дефицита времени.

АГ является важным, но не единственным фактором риска, оказывающим влияние на уровень ССЗ. При анализе факторов, определяющих суммарный коронарный риск по шкале SCORE, среди работников всех профессий наиболее часто встречались гиперхолестеринемия и курение, нерациональное питание, низкая физическая активность, избыточная масса тела, ожирение I–III степени (26,3–29,0%).

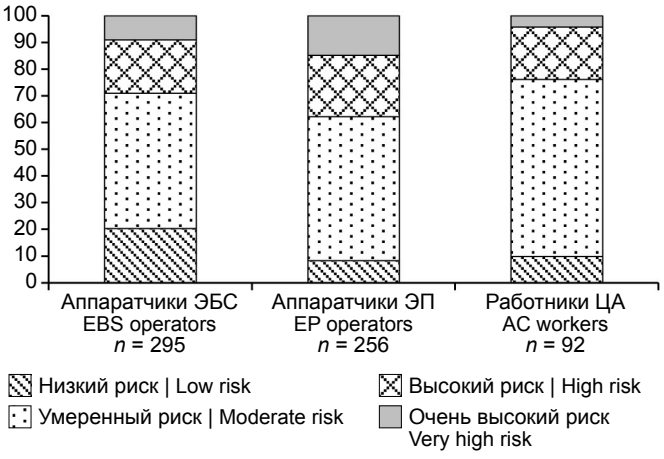
При анализе распространённости непроизводственных факторов риска в зависимости от возраста выявлено различие в частоте встречаемости АГ между аппаратчиками ЭП и работниками ЦА старше 40 лет — 49,1 и 31,4% соответственно ($\chi^2 = 4,36$; $p = 0,037$).

Анализ оценки риска ССЗ по шкале SCORE среди всех лиц младше 40 лет не выявил значимых межгрупповых различий ($p > 0,05$).

В то же время среди работников старше 40 лет отмечали значительное различие по уровню очень высокого сердечно-сосудистого риска по шкале SCORE между группами аппаратчиков производства ЭП и работниками ЦА ($\chi^2 = 4,14$; $p = 0,042$) (**рисунок**).

Анализ факторов риска ССЗ у работников химических производств выявил, что основными из них являются АГ, гиперхолестеринемия и курение. Среди аппаратчиков производства ЭП зарегистрированы более высокие показатели АГ и риска ССЗ по шкале SCORE, что связано с воздействием комплекса производственных стресс-факторов, уровень которых превышает нормируемые показатели, при общей оценке условий труда 3.2.

На основании выявленных факторов риска был разработан комплекс профилактических мероприятий, включающий обучение сотрудников методам управления стрессом, организацию регулярного медицинского мониторинга и оптимизацию условий труда с целью снижения кардиоваскулярных рисков. Наиболее эффективными являются корпоративные программы первичной профилактики ССЗ, в которых должны быть разделы по обеспечению безопасных условий труда и лечебно-профилактических мероприятий. Лечебно-профилактические мероприятия включают формирование групп диспансерного наблюдения с учётом уровня кардиоваскулярного риска, а также проведение необходимых лечебных и оздоровительных процедур в медицинских учреждениях раз-



Градация уровня абсолютного суммарного сердечно-сосудистого риска среди работников в возрасте старше 40 лет по шкале SCORE, %.

Gradation of the level of the absolute total cardiovascular risk workers aged over 40 years according to the SCORE scale, %.

личного профиля, таких как поликлиники, стационары и санатории-профилактории.

Важным направлением профилактики является уменьшение поведенческих факторов риска, включая отказ от курения, повышение физической активности и улучшение рациона питания, контроль артериального давления и массы тела, а также обучение сотрудников методам контроля стресса через реализацию целевых подпрограмм.

Обсуждение

В настоящее время большое внимание уделяется профессиональному стрессу, возникающему в результате воздействия интенсивных нервно-эмоциональных нагрузок, повышающему риск развития хронических соматических заболеваний [6, 7].

В ходе проведённого исследования были установлены основные производственные стресс-факторы химической, физической природы, тяжесть и напряжённость труда у аппаратчиков двух химических производств, различающихся уровнями автоматизации технологических процессов. Аппаратчики производства ЭП, относящегося к частично автоматизированному производству, подвержены более высокому уровню воздействия вредных производственных факторов (общий класс условий труда 3.2) по сравнению с аппаратчиками высокоавтоматизированного производства ЭБС (класс условий труда 3.1).

Установлено, что развитие АГ у работников изученных химических производств обусловлено сочетанным воздействием профессиональных и личностных факторов.

Анализ данных, полученных с использованием специализированного опросника «ДОРС», показал, что большинство работников сталкиваются с умеренным снижением работоспособности, проявляющимся в виде утомления, монотонии и пресыщения. Снижение производительности труда, особенно по индексу утомления и стресса, было наиболее заметным у аппаратчиков производства ЭП. Это может быть связано с воздействием неблагоприятных факторов рабочей среды и трудового процесса, что в конечном итоге ухудшает их психоэмоциональное состояние. Указанное подчёркивает необходимость внедрения мероприятий по улучшению условий труда и снижению монотонности задач.

Психологическое обследование выявило значительную распространённость субклинической тревожности (по шкале HADS) и психосоциального стресса (по шкале Reeder) у аппаратчиков производства ЭП.

Клинические исследования позволили выявить основные факторы риска ССЗ и провести оценку общего кардиоваскулярного риска с использованием шкалы SCORE. При профилактическом медицинском осмотре выявлена высокая частота основных факторов, увеличивающих вероятность сердечно-сосудистых осложнений и смертности в течение 10 лет, согласно шкале SCORE.

Ограничения исследования включают возможное искажение результатов из-за отсутствия учёта индивидуальных особенностей работников (наследственность, образ жизни, уровень физической активности), а также субъективности методов оценки стресса (HADS, Reeder, ДОРС), что могло привести к неточным результатам из-за индивидуальных особенностей восприятия стресса.

Заключение

По результатам проведённого исследования выявлены особенности формирования стресс-факторов на рабочих местах химических производств в зависимости от степени автоматизации технологического процесса, характера и уровней воздействующих производственных факторов. Аппаратчики производства ЭП имеют более высокие показатели утомления, тревожности, депрессии и стресса, а также более высокий кардиоваскулярный риск, обусловленный АГ, гиперхолестеринемией, курением, по сравнению с аппаратчиками производства ЭБС и работниками ЦА.

С учётом полученных результатов разработан комплекс мероприятий по минимизации негативных последствий влияния производственных стресс-факторов на работников химических производств.

ЛИТЕРАТУРА
(п.п. 1, 4–16, 19 см. References)

2. Баймаков Е.А., Мишкич И.А., Еременко С.А., Юшкова О.И., Капустина А.В., Зайцева А.В. и др. Профессиональный стресс у педагогических и медицинских работников и его профилактика. *Медицина труда и промышленная экология.* 2023; 63(2): 122–8. https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-2-122-128 https://elibrary.ru/twngbp
3. Гимаева З.Ф., Каримова Л.К., Бакиров А.Б., Капцов В.А., Калимуллина Д.Х. Риски развития сердечно-сосудистых заболеваний и профессиональный стресс. *Анализ риска здоровью.* 2017; (1): 106–15. https://doi.org/10.21668/health.risk/2017.1.12 https://elibrary.ru/yhphlz
17. Леонова А.Б., Величковская С.Б. Дифференциальная диагностика состояний сниженной работоспособности. В кн.: *Психология психических состояний: 200-летию Казанского университета посвящается. Том 4*. Казань; 2002: 326–43.
18. Морозова М.А., Потанин С.С., Бениашвили А.Г., Бурминский Д.С., Лепилкина Т.А., Рупчев Г.Е. и др. Валидация русскоязычной версии Госпитальной шкалы тревоги и депрессии в общей популяции. *Профилактическая медицина.* 2023; 26(4): 7–14. https://doi.org/10.17116/profmed2023260417 https://elibrary.ru/rekrge

REFERENCES

1. WHO. Stress; 2023. Available at: https://who.int/news-room/questions-and-answers/item/stress
2. Baimakov E.A., Mishkich I.A., Eremenko S.A., Yushkova O.I., Kapustina A.V., Zaitseva A.V., et al. Occupational stress in teaching and medical workers and its prevention. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2023; 63(2): 122–8. https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-2-122-128 https://elibrary.ru/twngbp (in Russian)
3. Gimaeva Z.F., Karimova L.K., Bakirov A.B., Kaptsov V.A., Kalimullina D.Kh. Risks of cardiovascular diseases evolvement and occupational stress. *Health Risk Analysis.* 2017; (1): 102–11. https://doi.org/10.21668/health.risk/2017.1.12.eng https://elibrary.ru/eruecs
4. Cannizzaro E., Ramaci T., Cirrincione L., Plescia F. Work-related stress, physio-pathological mechanisms, and the influence of environmental genetic factors. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2019; 16(20): 4031. https://doi.org/10.3390/ijerph16204031
5. James K.A., Stromin J.I., Steenkamp N., Combrinck M.I. Understanding the relationships between physiological and psychosocial stress, cortisol and cognition. *Front. Endocrinol. (Lausanne).* 2023; 14: 1085950. https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1085950
6. Tarani C., Eric B., Michael M. Chronic stress at work and the metabolic syndrome: prospective study. *BMJ.* 2006; 332(7540): 521–5. https://doi.org/10.1136/bmj.38693.435301.80

7. Hering D., Lachowska K., Schlaich M. Role of the sympathetic nervous system in stress-mediated cardiovascular disease. *Curr. Hypertens. Rep.* 2015; 17(10): 80. https://doi.org/10.1007/s11906-015-0594-5
8. Hendricks B., Quinn T.D., Price B.S., Dotson T., Claydon E.A., Miller R. Impact of stress and stress mindset on prevalence of cardiovascular disease risk factors among first responders. *BMC Public Health.* 2023; 23(1): 1929. https://doi.org/10.1186/s12889-023-16819-w
9. Hering D., Kara T., Kucharska W., Somers V.K., Narkiewicz K. High-normal blood pressure is associated with increased resting sympathetic activity but normal responses to stress tests. *Blood Press.* 2013; 22(3): 183–7. https://doi.org/10.3109/08037051.2012.759689
10. Kivimäki M., Kawachi I. Work stress as a risk factor for cardiovascular disease. *Curr. Cardiol. Rep.* 2015; 17(9): 630. https://doi.org/10.1007/s11886-015-0630-8
11. Soteriades E.S., Vogazianos P., Tozzi F., Antoniades A., Economidou E.C., Psalta L., et al. Exercise and occupational stress among firefighters. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2022; 19(9): 4986. https://doi.org/10.3390/ijerph19094986
12. Masi G., Amprimo G., Ferraris C., Priano L. Stress and workload assessment in aviation – a narrative review. *Sensors (Basel).* 2023; 23(7). 3556. https://doi.org/10.3390/s23073556
13. Öztürk Eyimaya A., Tezel A. Evaluating occupational stress levels of the railway workers. *Florence Nightingale J. Nurs.* 2021; 29(1): 40–55. https://doi.org/10.5152/fnjn.2021.19082
14. Yang H., Wang M., Wang Z., Lan Y. Occupational stress effects on work ability in chemistry workers. *Wei Sheng Yan Jiu.* 2004; 33(2): 130–3. (in Chinese)
15. Menon B.G., Praveensal C.J., Madhu G. Determinants of job stress in chemical process industry: a factor analysis approach. *Work.* 2015; 52(4): 855–64. https://doi.org/10.3233/WOR-152119
16. Alroomi A.S., Mohamed S. Occupational stressors and safety behaviour among oil and gas workers in Kuwait: the mediating role of mental health and fatigue. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021; 18(21): 11700. https://doi.org/10.3390/ijerph182111700
17. Leonova A.B., Velichkovskaya S.B. Differential diagnosis of conditions of reduced working capacity. In: *Psychology of Mental States: Dedicated to the 200th Anniversary of Kazan University. Volume 4 [Psikhologiya psikhicheskikh sostoyanii: 200-letiyu Kazanskogo universiteta posvyashchaetsya]*. Kazan'; 2002: 326–43. (in Russian)
18. Morozova M.A., Potanin S.S., Beniashvili A.G., Burminsky D.S., Lepilkina T.A., Rupchev G.E., et al. Validation of the hospital anxiety and depression scale Russian-language version in the general population. *Profilakticheskaya meditsina.* 2023; 26(4): 7–14. https://doi.org/10.17116/profmed2023260417 https://elibrary.ru/rekrge (in Russian)
19. Reeder L.G., Chapman J.M., Coulson A.H Socioenvironmental stress, tranquilizers and cardiovascular disease. *Proc. Excerpta Medica Int. Congr. Ser.* 1968; 182: 226–38.

Информация об авторах

Каримова Лилия Казымовна, доктор мед. наук, профессор, гл. науч. сотр. отдела комплексных проблем гигиены и экологии человека ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 450106, Уфа, Россия. E-mail: iao_karimova@rambler.ru

Зайдуллин Искандер Ильдарович, канд. мед. наук, науч. сотр. отдела медицины труда, ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 450106, Уфа, Россия. E-mail: iskanderdent@yahoo.com

Мулдашева Надежда Алексеевна, науч. сотр. отдела комплексных проблем гигиены и экологии человека ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 450106, Уфа, Россия. E-mail: muldasheva51@gmail.com

Шеенкова Мария Викторовна, канд. мед. наук, зав. терапевтическим отделением Института общей и профессиональной патологии им. акад. РАМН А.И. Потапова ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Московская область, Россия. E-mail: sheenkova.mv@fncg.ru

Гимаева Зульфия Фидаиевна, доктор мед. наук, ст. науч. сотр. отдела медицины труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 450106, Уфа, Россия. E-mail: gzf-33@mail.ru

Рябова Юлия Владимировна, канд. мед. наук, зав. лабораторией токсикологии отдела токсикологии и генетики с экспериментальной клиникой лабораторных животных ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 450106, Уфа, Россия. E-mail: ryabovayuvl@yandex.ru

Information about the authors

Lilia K. Karimova, DSc (Medicine), Professor, Chief researcher, Department of complex problems of hygiene and human ecology, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, 450106, Russian Federation, https://orcid.org/0000-0002-9859-8260 E-mail: iao_karimova@rambler.ru

Iskander I. Zaydullin, PhD (Medicine), researcher, Department of occupational medicine, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, 450106, Russian Federation, https://orcid.org/0000-0002-6031-5683 E-mail: iskanderdent@yahoo.com

Nadezhda A. Muldasheva, researcher, Department of complex problems of hygiene and human ecology, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, 450106, Russian Federation, https://orcid.org/0000-0002-3518-3519 E-mail: muldasheva51@gmail.com

Maria V. Sheenkova, PhD (Medicine), Head, Therapy Department, Institute of General and Occupational Pathology named after Academician of the Russian Academy of Medical Sciences A.I. Potapov, https://orcid.org/0000-0002-4266-9410 E-mail: sheenkova.mv@fncg.ru

Zulfia F. Gimaeva, DSc (Medicine), senior researcher, Department of occupational medicine, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, 450106, Russian Federation, https://orcid.org/0000-0001-6668-2196 E-mail: gzf-33@mail.ru

Julia V. Ryabova, PhD (Medicine), Head, Toxicology Laboratory, Department of toxicology and genetics with an experimental clinic of laboratory animals, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, 450106, Russian Federation, https://orcid.org/0000-0003-2677-0479 E-mail: ryabovayuvl@yandex.ru