УДК 159.944.4:622.3:66

ОЦЕНКА СТРЕССА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ РАБОТНИКОВ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ И ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Мулдашева Н.А.[1], Каримова Л.К.[1], Гайнуллина М.К.[1], Зайдуллин И.И.[1], Бейгул Н.А.[1,2], Рузаков В.О.[3], Хафизова А.С.[1]

[1] ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

[2] ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия

[3] ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий», Екатеринбург, Россия

Работа на опасных производственных объектах сопряжена с высоким риском развития хронического профессионального стресса, который является предиктором сердечно-сосудистых и психосоматических заболеваний.

Цель исследования - идентифицировать приоритетные производственные стресс-факторы и оценить их влияние на психоэмоциональное состояние работников горно-обогатительного комбината и химических производств.

Материалы и методы. Объектами исследования выступили 1147 работников горно-обогатительного предприятия (подземная добыча, транспортировка, обогащение) и 551 аппаратчик химических производств этилбензола-стирола и этилена-пропилена. Группы сравнения составили сотрудники IT-подразделений, условия труда которых отнесены к допустимому классу. Проведена гигиеническая оценка условий труда и скрининг психоэмоционального статуса с применением шкалы госпитальной тревоги и депрессии (HADS) и шкалы психосоциального стресса Ридера.

Результаты. Условия труда основных профессиональных групп соответствуют вредному классу 3.1–3.3. Установлено, что специфика вредных факторов определяет профиль психоэмоциональных нарушений. Для работников подземной добычи, подвергающихся комплексному воздействию шума, вибрации в условиях отсутствия естественного освещения, характерны высокие показатели депрессии (24,8%) и психосоциального стресса (40,2%). Выявлен эффект кумулятивной усталости: уровень стресса имеет тенденцию к росту у лиц со стажем более 10 лет после снижения в группе со стажем 5–10 лет. В химической отрасли, особенно на

частично автоматизированных производствах, доминирует клинически значимая тревога (37,9%), обусловленная высокой напряженностью труда, ответственностью за безопасность и сменным графиком.

Заключение. Исследование подтвердило фазность развития стресса и его зависимость от характера производства: физические факторы горнорудной отрасли индуцируют преимущественно депрессию и стресс, тогда как нервно-эмоциональная нагрузка на химических предприятиях провоцирует тревожные расстройства. Полученные данные обосновывают необходимость внедрения дифференцированных программ профилактики и регуляции стресса на рабочих местах

Ключевые слова: стресс, производственные факторы риска, психоэмоциональное состояние, работник, горно-обогатительное предприятие, химическое производство

Соблюдение этических стандартов. Проведение настоящего исследования не требовало одобрения этического комитета, поскольку работа не связана с использованием человека или животных в качестве объектов исследования.

Использование инструментов искусственного интеллекта. Авторы заявляют, что при подготовке настоящей рукописи системы искусственного интеллекта не применялись.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование не имело спонсорской поддержки

Для цитирования: Мулдашева Н.А., Каримова Л.К., Гайнуллина М.К., Зайдуллин И.И., Бейгул Н.А., Рузаков В.О., Хафизова А.С. Оценка стресса на рабочем месте и психоэмоционального состояния работников горно-обогатительного предприятия и химических производств. Медицина труда и экология человека. 2026;1: 150 - 172.

doi: http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2026-10108

Для корреспонденции: Мулдашева Надежда Алексеевна, научный сотрудник отдела комплексных проблем гигиены и экологии человека, ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», e-mail: muldasheva51@gmail.com.

ASSESSMENT OF WORKPLACE STRESS AND THE PSYCHO-EMOTIONAL STATE OF MINING AND CHEMICAL WORKERS

Muldasheva N.A.[1], Karimova L.K.[1], Gainullina M.K.[1], Zaidullin I.I.[1], Beigul N.A.[1,2], Ruzakov V.O.[3], Khafizova A.S.[1]

[1]Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

[2]Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russia

[3]Yekaterinburg Medical Research Center for Prevention and Health Protection of Industrial Workers, Yekaterinburg, Russia

Work at hazardous industrial facilities is associated with a high risk of chronic occupational stress, which serves as a predictor for cardiovascular and psychosomatic diseases.

The purpose of the study was to identify priority occupational stress factors and assess their impact on the psycho-emotional state of mining and chemical workers.

Materials and Methods. The study involved 1,147 workers of a mining and processing enterprise (underground mining, transportation, ore beneficiation) and 551 operators of chemical plants producing ethylbenzene-styrene and ethylene-propylene. Comparison groups consisted of IT department workers in permissible conditions. A hygienic assessment of working conditions was conducted, alongside a screening of psycho-emotional status using the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) and the Reeder stress scale.

Results. Working conditions for the main professional groups correspond to harmful Classes 3.1–3.3. It has been established that the specific nature of harmful factors determines the profile of psycho-emotional disorders. Underground miners, exposed to noise, vibration, and lack of natural light, exhibited high rates of depression (24.8%) and psychosocial stress (40.2%). A cumulative fatigue effect was revealed: stress levels rise in individuals with over 10 years of experience following a decrease in the 5–10 year group. In the chemical industry, particularly in partially automated production, clinically significant anxiety dominates (37.9%), driven by high labor intensity and safety responsibility.

Conclusion. The study confirmed the phasic development of stress and its dependence on production type: physical factors in the mining industry primarily induce depression

and stress, while neuro-emotional loads in the chemical industry provoke anxiety disorders. These data justify the need for differentiated stress prevention programs.

Keywords: stress, occupational risk factors, psycho-emotional state, worker, mining and processing enterprise, chemical production

Compliance with ethical standards: This study did not require approval by the Ethics Committee, as it did not involve humans or animals as research subjects.

Declaration of AI use. The authors declare that no artificial intelligence tools were used in the preparation of this manuscript.

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

Funding: The study did not have sponsorship.

For citation: Muldasheva N.A., Karimova L.K., Gainullina M.K., Zaidullin I.I., Beigul N.A., Ruzakov V.O., Khafizova A.S. Assessment of workplace stress and the psycho-emotional state of mining and chemical workers. Occupational health and human ecology. 2026; 1 : 150 -172.

doi: http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2026-10108

For correspondence: Nadezhda A. Muldasheva, muldasheva51@gmail.com.

Хронический стресс представляет собой одну из наиболее распространенных проблем современного общества, затрагивающую значительное число людей по всему миру. Согласно данным ВОЗ, уровень тревожности и депрессии среди населения неуклонно растет [1, 2].

По данным отечественных и зарубежных исследований более 10% трудоспособного населения находятся в условиях постоянного стресса, вызванного сочетанием профессиональных, социальных и бытовых факторов [3].

Постоянное напряжение, а в ряде случаев и перенапряжение функциональных систем организма, создают предпосылки для развития профессионального стресса [4].

Последствия стресса на рабочем месте могут проявляться в виде снижения работоспособности, а также развития психосоматических заболеваний, основой

развития которых является продолжительное влияние гормонов, участвующих в формировании стресс-реакций [5, 7, 8].

В последние десятилетия многие исследователи подчеркивают тесную связь между психоэмоциональным стрессом и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Установлено, что стресс и стресс-индуцированные состояния, прежде всего, тревога и депрессия, являются независимыми факторами, повышающими риск неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов в виде инфаркта миокарда, мозгового инсульта, угрожающих жизни аритмий, внезапной сердечной смерти [9, 10].

В работе, посвященной изучению хронического стресса у промышленных рабочих и опубликованной в прошлом столетии, Hall E.M. & Johnson J.V. показано, что напряженная, повторяющаяся, монотонная и шумная работа может быть вредной для здоровья [11].

Зарубежными и отечественными авторами в последние годы проведены исследования и получены новые данные о профессиональном стрессе у представителей таких профессий, как пилот, авиадиспетчер, машинист локомотивных бригад, пожарный, спасатель, военнослужащий, труд которых сопряжен с повышенной ответственностью, риском для собственной жизни и ответственностью за безопасность других лиц [12-16].

В литературе также представлены убедительные данные об интенсивном психоэмоциональном напряжении, приводящем к профессиональному стрессу и выгоранию, у медицинских работников [17-19].

Исследования, посвященные особенностям трудовой деятельности работников операторских профессий химических производств, подвергающихся воздействию специфических производственных стресс-факторов в условиях взрывопожароопасных производственных процессов, единичны [20].

Малочисленны также сведения о производственных стресс-факторах у работников, занятых подземной добычей полезных ископаемых в условиях замкнутого пространства шахт, отсутствия естественного освещения, воздействия вредных производственных факторов [21, 22].

Нахождение работников химических, горнорудных производств в условиях воздействия вредных производственных стресс-факторов вызывает перенапряжение нервной системы и риск развития хронического стресса.

Указанное обуславливает актуальность проведения исследований по изучению влияния производственных стресс-факторов на психоэмоциональное состояние работников горно-обогатительного предприятия и химических производств, относящихся к опасным производственным объектам.

Материалы и методы. Гигиеническая оценка условий труда и психофизиологическое обследование работников выполнены в рамках одномоментного поперечного исследования на базе крупного горно-обогатительного комбината и двух химических производств - этилбензола-стирола (ЭБС) и этилена-пропилена (ЭП). Для санитарно-гигиенической характеристики производственной среды проанализировано 345 протоколов инструментальных измерений вредных факторов рабочей среды. Класс условий труда по тяжести и напряженности труда устанавливался специалистами на основании хронометражных наблюдений, анализа технологических регламентов и должностных инструкций в соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05.

В когорту обследуемых на горнорудном предприятии вошли 1147 человек, распределенных по основным профессиональным группам: подземная добыча, транспортировка и обогащение руды. Группу сравнения составили 114 работника отдела стандартизации и информационных технологий (УСАИ), условия труда которых классифицированы как допустимые. На химических производствах обследовано 551 аппаратчик, из которых 53,5% были заняты на высокоавтоматизированном производстве ЭБС, а 46,5% - на частично автоматизированном производстве ЭП. Контрольная группа сформирована из 92 сотрудников центра автоматизации, обеспечивающих программное сопровождение технологических процессов.

Скрининг психоэмоционального статуса осуществляли с применением стандартизированных опросников: Госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS) для выявления субклинических и клинических форм аффективных расстройств и шкалы Л. Ридера для оценки уровня психосоциального стресса. Статистическую обработку данных проводили с использованием пакетов прикладных программ SPSS v.26.0. Количественные показатели определялись в

виде среднего значения и стандартной ошибки (M±m). Для сравнения частот выявления признаков в независимых группах применялся критерий хи-квадрат Пирсона (χ2). Оценку риска развития стресс-индуцированных состояний проводили путем расчета отношения шансов (ОШ) с 95% доверительным интервалом (95% ДИ). Различия считались статистически значимыми при уровне вероятности ошибки p<0,05.

Результаты. Гигиеническая оценка производственной среды показала, что на большинстве рабочих мест горно-обогатительного комбината и химических производств сформировались условия труда, соответствующие вредному классу (3.1–3.3), что обусловлено сочетанным воздействием комплекса неблагоприятных факторов. Для работников, занятых подземной добычей руды, приоритетными факторами риска выступали интенсивный производственный шум, общая и локальная вибрация, дискомфортный микроклимат в условиях полного отсутствия естественной инсоляции, а также воздействие аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД) и ряда химических веществ.

Специфика трудового процесса данной категории работников характеризуется высокой напряженностью, вызванной риском для собственной жизни, ответственностью за безопасность коллег и необходимостью выполнения задач в ночные смены. Условия труда работников, осуществляющих транспортировку и обогащение руды, также характеризуются многофакторным воздействием, включающим шум, вибрацию, АПФД и тяжесть труда (таблица 1).

Таблица 1. Виды основных производственных стрессоров у работников горно-обогатительного предприятия и химических производств

Table 1. Types of main occupational stressors among mining and chemical workers

Показатель	Профессиональные группы				
	Горно-обогатительное предприятие			Химическое производство	
	Подземная добыча руды	Транспортировка руды	Обогащение руды	Высокоавтоматизированное ЭБС	Частично автоматизированное ЭП
Факторы рабочей среды и трудового процесса (по данным гигиенического исследования)					
Факторы	химически	шум - 3.1 - 3.2	АПФД - 2 -	световая	химический - 3.1

рабочей среды (основные)	й - 2 - 3.1 АПФД - 2 - 3.1 шум - 3.1 - 3.2 световая среда - 3.1 микроклимат - 2 - 3.1	вибрация - 3.1	3.1 шум - 3.1 - 3.3 микроклимат (сушильщик) - 3.1 вибрация (дробильщик) - 3.1	среда - 3.1	шум - 3.1
Факторы трудового процесса	напряженность - 3.1: сенсорные и эмоциональ-ные нагрузки; монотонность; режим работы тяжесть (крепильщик) -3.1: перемещение, подъем тяжести массой до 35 кг	напряженность - 3.1: интеллектуаль-ные, сенсорные и эмоциональные нагрузки; монотонность; режим работы тяжесть - 3.1: фиксированное положение тела 35-50% смены	тяжесть (раствор-щик реагентов) - 3.1: перемеще-ние, подъем тяжести массой до 35 кг	напряжен-ность труда -3.1: сенсорные и эмоциональные нагрузки; монотон-ность; режим работы	напряженность труда – 3.1: сенсорные и эмоциональные нагрузки; монотонность; режим работы тяжесть труда - 3.1: рабочая поза вынужденная (до 25% смены)
Общий класс условий труда	вредный - 3.2	вредный - 3.2	вредный - 3.1 - 3.3	вредный - 3.1	вредный - 3.2

Результаты субъективной оценки психоэмоционального состояния показали, что наличие стресса на рабочем месте отмечали 23,9% работников горно-обогатительного предприятия, при этом 16,0% из них характеризовали уровень напряжения как выраженный. Во всех обследованных когортах выявлена высокая

распространенность дезадаптивных состояний, верифицированных по шкалам HADS и Ридера. Детальный анализ структуры психосоциального стресса (по шкале Ридера) позволил установить, что в зоне высокого риска находились около 13,0% от общего числа работников, однако распределение негативных проявлений неоднородно и достигает максимума в группе работников, занятых подземной добычей руды (таблица 2).

Таблица 2. Распространенность нарушений психоэмоционального состояния у работников горно-обогатительного предприятия по шкале HADS и Reeder, %

Table 2. Prevalence of psycho-emotional disorders among workers at a mining and processing plant according to the HADS and Reeder scale, %

Факторы риска	Профессиональная группа			
	Подземная добыча руды (n=468)	Транспортировка руды (n=335)	Обогащение руды (n=344)	Работники УСАИ (группа сравнения) (n=114)
HADS-тревога, > 7 баллов	23,7*	23,3*	14,8	11,4
HADS-депрессия, > 7 баллов	24,8*	17,9	12,8	14,9
Психосоциальный стресс (Reeder), > 1 балла	40,2	23,3	17,3	16,7
Средний уровень стресса, 1-1,99 балла	23,0	14,3	11,6	12,3
Высокий уровень стресса, 2-3 балла	17,2	9	5,7	4,4

Примечания: *- статистически значимые различия с группой работников УСАИ (критерий χ2, p <0,05)

Notes: * - statistically significant differences with the group of USAI workers (χ2 criterion, p <0.05

Результаты анализ распространенности тревожных расстройств продемонстрировали, что у работников подземной добычи факторы риска встречались более чем в 2 раза чаще по сравнению с группой сравнения ($\chi2=7,3$; $p=0,007$; ОШ = 2,3; 95% ДИ: 1,2–4,4). Аналогичная неблагоприятная тенденция прослеживалась и в группе работников, занятых транспортировкой руды, где риск формирования тревожности был сопоставим с показателями шахтеров ($\chi2=7,0$; $p=0,008$; ОШ = 2,3; 95% ДИ: 1,2–4,5). В то же время у работников, осуществляющих обогащение руды, статистически значимых различий с группой сравнения по уровню тревоги не зафиксировано.

В отношении депрессивной симптоматики (по шкале HADS-D) наиболее уязвимой группой также оказались работники подземной добычи: клинически значимые проявления (более 7 баллов) у них были зарегистрированы в 1,8 раза чаще, чем у работников УСАИ (24,8% против 14,9%; $\chi2=4,8$; $p=0,029$; ОШ = 1,8; 95% ДИ: 1,0–3,3). У работников транспортного цеха и работников обогатительной фабрики частота депрессивных состояний не имела достоверных отличий от показателей группы сравнения (17,9% и 12,8% соответственно).

Оценка психосоциального стресса по шкале Ридера выявила выраженную профессиональную детерминированность. Общий показатель стресса (более 1 балла) у работников подземной добычи определялся в 3,3 раза чаще, чем у работников УСАИ ($\chi2=22,4$; $p<0,001$; ОШ = 3,3; 95% ДИ: 2,0–5,6).

Анализ уровня стресса показал, что среднее напряжение (1,00–1,99 балла) более характерно для работников подземной добычи ($\chi^2 = 5,0$; $p = 0,025$; ОШ = 2,1; 95% ДИ: 1,1–3,9), чем у лиц группы сравнения. В группе работников по обогащению руды различия были ещё выше ($\chi^2 = 6,4$; $p = 0,011$; ОШ = 2,3; 95% ДИ: 1,2–4,3). У работников, занятых транспортировкой руды достоверных отличий с группой сравнения не выявлено.

Однако наиболее высокий уровень стресса (2–3 балла) является значимым для работников подземной добычи: частота таких состояний у них значительно превышает показатели работников УСАИ ($\chi2=13,9$; $p<0,001$; ОШ = 5,0; 95% ДИ: 2,0–12,6). Результаты многофакторного логистического анализа показали, что среды работников, занятых в основных производственных подразделениях горно-обогатительного комбината, статистически достоверно имеется риск высокого уровня профессионального стресса по сравнению с работниками УСАИ.

Распространённость нарушений психоэмоционального состояния по шкалам HADS и Reeder среди работников горно-обогатительного предприятия носила выраженный профессионально-стажевый характер. В подземных рудниках доля работников с клинически значимой тревогой более >7 баллов составляла 28,5 % у малостажированных при стаже работы ≤5 лет, снижалась до 22,1 %, в группе со стажем работы 5-10 лет и возрастала до 25,3 %, у работников со стажем более 10 лет, аналогичная динамика наблюдалась по состоянию депрессии: 30,1 %, 23,8 % и 26,4 % соответственно.

Уровень психосоциального стресса (Reeder >1 балл) имел максимальные значения у лиц со стажем работы до 5 лет (45,0 %), достигал минимума при стаже 5-10 лет (38,2 %) и вновь повышался у работников со стажем работы более 10 лет (42,1 %). У работников, занятых транспортировкой руды, распространенность психосоциального стресса была заметно ниже: уровень тревоги колебался от 20,5 до 26,7%, депрессии – от 16,2 до 20,4%, стресса от 25,1 до 30,5% с тем же стажевым «провалом» в группе лиц со стажем работы 5-10 лет. Наиболее низкая распространенность психосоциальных изменений наблюдалась у работников обогатительной фабрики: тревожные расстройства варьировали от 14,2 до 18,9%, депрессивные от 11,5 до 16,5%, психосоциальный стресс от 17,8 до 22,0%.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что группой, наиболее подверженной психоэмоциональному стрессу, являются работники всех профессиональных групп со стажем работы до 5 лет. Наибольшая нагрузка на психическую адаптацию отмечалось у работников, занятых непосредственно добычей руды. Нелинейный характер установленной зависимости уровня психоэмоционального нарушения от стажа работы (снижение при стаже 5-10 лет и тенденция к росту при стаже свыше 10 лет) может указывать на развитие хронического профессионального стресса и эффекта кумулятивной усталости у стажированных работников.

У работников в химическом производстве была выявлена высокая частота стресс-индуцированных состояний в виде тревожных расстройств и психосоциального стресса. Данные состояния были наиболее выражены у аппаратчиков производства ЭП, которые связывали свое самочувствие и эпизоды повышения артериального давления при решении сложных производственных задач.

Сравнительный анализ показал, что субклиническая и клиническая тревога (по шкале HADS) диагностируется у 37,9% работников производства ЭП, что существенно выше показателей работников производства ЭБС (24,7%) и группы сравнения (21,7%). Распространенность депрессивной симптоматики зафиксированы у 19,9% работников ЭП против 14,6% у работников ЭБС и 15,2% работников ЦА (таблица 3).

Таблица 3. Распространенность нарушений психоэмоционального состояния у работников химических производств (абс., %)

Table 3. Prevalence of psycho-emotional disorders among chemical workers (abs., %)

Показатель	Профессиональная группа		
	аппаратчики производства ЭБС (n=295)	аппаратчики производства ЭП (n=256)	работники ЦА (группа сравнения) (n=92)
HADS-тревога, > 7 баллов	24,7	37,9*	21,7
HADS-депрессия, > 7 баллов	14,6	19,9	15,2
Психосоциальный стресс (Reeder), > 1 балла	38,9	49,2*	34,7
Средний уровень стресса, 1-1,99 балла	23,7	28,9*	19,5
Высокий уровень стресса, 2-3 балла	15,2	20,3	15,2

Примечания: *- статистически значимые различия с группой работников ЦА (критерий χ^2, $p<0,05$)

Notes: * - statistically significant differences with the group of CA employees ($\chi 2$ criterion, $p<0.05$)

Наибольшая распространенность стресса по шкале Reeder выявлена среди аппаратчиков производства ЭП, где показатели были значительно выше, чем у аппаратчиков производства ЭБС и работников ЦА (Таблица 4).

Таблица 4. Средний уровень показателей нарушения психоэмоционального статуса у работников химических производств (M±m)

Table 4. Average level of indicators of psycho-emotional status disorders among workers in chemical production (M±m)

Показатель	Норма (баллы)	Профессиональная группа		
		аппаратчики производства ЭБС (n=295)	аппаратчики производства ЭП (n=256)	работники ЦА (группа сравнения) (n=92)
Средний уровень тревоги	< 8	7,6±3,0	7,9±3,6	6,1±2,5
Средний уровень депрессии	< 8	5,1±2,6	6,0±2,4	3,9±2,1
Средний уровень стресса	< 1	1,2±0,5	1,4±0,6	0,9±0,4

Полученные данные свидетельствуют, что комплекс таких вредных производственных факторов как шум, химические, тяжесть, напряженность труда, включая работу в ночные смены, характерных для аппаратчиков производства ЭП, способствуют возникновению тревоги и депрессии у лиц с высоким уровнем психосоциального стресса.

Нарушения психоэмоционального статуса у аппаратчиков производства ЭБС и работников ЦА были менее выраженными, что связано с более благоприятными условиями труда.

Сведения об основных стрессорах у работников горно-обогатительного комбината и химических производств, включающие факторы рабочей среды и трудового процесса по данным гигиенических исследований и стресс индуцированных состояний по данным тестирования были обобщены и представлены в таблице 5.

Таблица 5. Виды основных стрессоров у работников горно-обогатительного предприятия и химических производств
Table 5. Types of main stressors among mining and chemical workers

Показатель	Профессиональные группы				
	Горно-обогатительное предприятие			Химическое производство	
	Подземная добыча руды	Транспортировка руды	Обогащение руды	Высокоавтоматизированное ЭБС	Частично автоматизированное ЭП
Факторы рабочей среды и трудового процесса (по данным гигиенического исследования)					
Факторы рабочей среды (основные)	химический - 2 - 3.1 АПФД - 2 - 3.1 шум - 3.1 - 3.2 световая среда - 3.1 микроклимат - 2 - 3.1	шум - 3.1 - 3.2 вибрация - 3.1	АПФД - 2 - 3.1 шум - 3.1 - 3.3 микроклимат (сушильщик) - 3.1 вибрация (дробильщик) - 3.1	световая среда - 3.1	химический - 3.1 шум - 3.1

Факторы трудового процесса	напряженность - 3.1: сенсорные и эмоциональные нагрузки; монотонность; режим работы тяжесть (крепильщик) -3.1: перемещение, подъем тяжести массой до 35 кг	напряженность - 3.1: интеллектуальные, сенсорные и эмоциональные нагрузки; монотонность; режим работы тяжесть - 3.1: фиксированное положение тела 35-50% смены	тяжесть (растворщик реагентов) - 3.1: перемещение, подъем тяжести массой до 35 кг	напряженность труда -3.1: сенсорные и эмоциональные нагрузки; монотонность; режим работы	напряженность труда – 3.1: сенсорные и эмоциональные нагрузки; монотонность; режим работы тяжесть труда - 3.1: рабочая поза вынужденная (до 25% смены)
Общий класс условий труда	вредный - 3.2	вредный - 3.2	вредный - 3.1 - 3.3	вредный - 3.1	вредный - 3.2
Стресс индуцированные состояния (по данным тестирования)					
HADS-тревога (%)	23,7	23,3	14,8	24,7	32,8
HADS-депрессия (%)	24,8	17,9	12,8	14,6	19,9
Психосоциальный стресс (Reeder) (%)	40,2	23,3	17,3	38,9	49,2

Заключение. Проведенное комплексное исследование позволило выявить влияние вредных условий труда на развитие профессионального стресса у работников различных предприятий. Для работников горно-обогатительного предприятия, подвергающихся воздействию факторов физической природы (интенсивный шум, отсутствие инсоляции, микроклимат, АПФД), характерно преобладание депрессивных состояний и высокого уровня психосоциального стресса (по шкале Ридера), что свидетельствует о развитии процессов истощения нервной системы.

Установлено снижение уровня в группе работников со стажем работы (5–10 лет) и последующий рост этого показателя у работников со стажем более 10 лет, что указывает на срыв компенсаторных механизмов и развитие эффекта кумулятивной профессиональной усталости.

В отличие от горняков, у работников химических производств превалирует чувство тревоги, уровень которой на частично автоматизированном производстве ЭП достигает критических значений (37,9%), что может быть обусловлено высокой сенсорной нагрузкой, режимом работы в условиях ограниченного времени и потенциальной опасности создания аварийных. Полученные данные диктуют необходимость разработки дифференцированных программ: для работников горнорудной отрасли приоритетом должна стать коррекция депрессии и физическая реабилитация, а для работников химических предприятий, тренинги стрессоустойчивости и снижение тревожности.

Вклад авторов

Концепция и дизайн исследования – Мулдашева Н.А., Каримова Л.К.

Сбор и обработка материала - Мулдашева Н.А., Зайдуллин И.И., Бейгул Н.А., Хафизова А.С.

Анализ данных - Каримова Л.К., Гайнуллина М.К., Рузаков В.О., Хафизова А.С.

Написание текста и оформление статьи - Мулдашева Н.А., Каримова Л.К., Зайдуллин И.И., Бейгул Н.А.

Редактирование - Мулдашева Н.А., Каримова Л.К.

Все соавторы - утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех ее частей.

Author contribution:

Concept and design of the study - Nadezhda A. Muldasheva, Liliya K. Karimova

Collection and processing of material - Nadezhda A. Muldasheva, Iskander I. Zaidullin, Natalya A. Beigul

Data analysis - Liliya K. Karimova, Makhmuza K. Gainullina, Vadim O. Ruzakov, Alsu S. Khafizova

Writing the text and designing the article - Nadezhda A. Muldasheva, Liliya K. Karimova, Iskander I. Zaidullin, Natalya A. Beigul

Editing - Nadezhda A. Muldasheva, Liliya K. Karimova

All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Список литературы:

1. World Health Organization. Stress. Доступно по: URL: https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/stress (дата обращения - 27.11.2024).

2. Annie Weir Dr. The Psychological Stress Affecting Youth Mental Health and Wellbeing. American Journal of Biomedical Science & Research July. 2021; 7: 508-509. DOI: 10.34297/AJBSR.2021.13.001905.

3. Havranek E.P., Mujahid M.S., Barr D.A., Blair I.V., Cohen M.S., Cruz-Flores S., et al. Social determinants of risk and outcomes for cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 2015; 132(9): 873–98. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000228

4. Ullah H, Arbab S, Khan SA, Liu CQ, Fayaz M, Tian Y, Li K. Work-Related Stress, Professional Respect, and Psychological Counseling Among Nurses: A Cross-Sectional Study. J Nurs Manag. 2025 Jul 17;2025:2413658. doi: 10.1155/jonm/2413658

5. Фатхутдинова Л. М., Амирова Т. Х., Ахметов И. И., Егорова Э. С., Губанов Р. А. Хронический стресс как фактор риска производственно обусловленных поясничных болей. Мед. труда и промышленная экология. 2015; 9: 145-146.

6. Акарачкова Е.С. Хронический стресс и нарушение профессиональной адаптации. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2011; 111(5): 56-59.

7. Драпкина О.М., Шишкова В.Н., Котова М.Б. Психоэмоциональные факторы риска хронических неинфекционных заболеваний в амбулаторной практике. Методические рекомендации для терапевтов. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022; 21(10): 3438 – с. 97-117. https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3438.

8. Mariotti A. The effects of chronic stress on health: new insights into the molecular mechanisms of brain-body communication. Future Sci OA. 2015 Nov 1;1(3):FSO23. doi: 10.4155/fso.15.21

9. Эбзеева Е.Ю., Остроумова О.Д., Миронова Е.В., Долдо Н.М. Психологический стресс и заболевания сердечно-сосудистой системы. Клинический случай. Медицинский совет. 2022; 16(23): 110-116. https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-23-110-116.

10. Акимов А. М., Новосёлов А. В., Лебедев Е. В., Каюмова М. М. Некоторые факторы хронического социального стресса, сопутствующие развитию сердечно-сосудистых заболеваний. Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. 2023; 11(37): 45-53. doi: 10.24412/2311-1623-2023-37-45-53.

11. E M Hall, J V Johnson. A case study of stress and mass psychogenic illness in industrial workers. J Occup Med. 1989; 31(3): 243-250. DOI: 10.1097/00043764-198903000-00010.

12. Садовникова Н.О., Помелова Т.А., Устьянцева О.М. Взаимосвязь профессионального стресса и стратегий совладания с ним у пилотов гражданской авиации. Russian Journal of Education and Psychology. 2023; 6 (14): 386-399. DOI: 10.12731/2658-4034-2023-14-6-386-399.

13. Старокожева А.Я. Оценка уровня тревожности и стресса у машинистов локомотивов как фактора риска артериальной гипертензии. Атеросклероз. 2023; 3(19): 240-241. DOI 10.52727/2078-256X-2023-19-3-240-241.

14. Сафронова О. Л. Трудовой стресс работников железнодорожного транспорта: причины возникновения и особенности развития. Всероссийский журнал научных публикаций. 2012; 2 (12): 42-46.

15. Зеленова М.Е., Захаров А.В. Выгорание и стресс в контексте профессионального здоровья военнослужащих. Социальная психология и общество. 2014; 2(5): 50–70.

16. Хадарцев А. А., Стариков Н. Е., Грачев Р. В. Профессиональный стресс у военнослужащих (обзор литературы). ВНМТ. 2020; 2: 74-82.

17. Elshaday Bekele Werke, Zewdu Shewangizaw Weret. Occupational stress and associated factors among nurses working at public hospitals of Addis Ababa, Ethiopia, 2022; A hospital based cross-sectional study. Front Public Health. 2023; 11: 1147086. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1147086.

18. Sebastian Starystach, Dominik Dauner, Stefan Bär. Testing the stress of higher status hypothesis. Variation of occupational stress among physicians and nurses at a German university hospital PLoS One. 2023; 18(4): e0284839. DOI: 10.1371/journal.pone.0284839.

19. Marco Bruschini, Antonella Carli, Franco Burla. Burnout and work-related stress in Italian rehabilitation professionals: A comparison of physiotherapists, speech therapists and occupational therapists. Work. 2018; 59(1): 121-129.DOI: 10.3233/WOR-172657.

20. Гимаева З. Ф., Бакиров А. Б., Капцов Валерий Александрович, Каримова Л. К. Основные факторы риска и распространенности сердечно-сосудистых заболеваний у работников нефтехимических производств. Гигиена и санитария. 2017; 2: 152-155. DOI: http://dx.doi.org/10.1882/0016-9900-2017-96-2-152-155.

21. Жеглова А. В. Профессиональный риск и критерии нарушения здоровья работников горнорудной промышленности. Мед. труда и промышленная экология. 2009; 5: 14-18.

22. Tamara D Street, Sarah J Lacey, Klaire Somoray. Employee Stress, Reduced Productivity, and Interest in a Workplace Health Program: A Case Study from the Australian Mining Industry. Int J Environ Res Public Health. 2018; 16(1): 94. doi: 10.3390/ijerph16010094.

References:

1. World Health Organization. Stress. Available at: URL: https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/stress (accessed date - 11/27/2024).

2. Annie Weir Dr. The Psychological Stress Affecting Youth Mental Health and Wellbeing. American Journal of Biomedical Science & Research July. 2021; 7: 508-509. DOI: 10.34297/AJBSR.2021.13.001905.

3. Havranek E.P., Mujahid M.S., Barr D.A., Blair I.V., Cohen M.S., Cruz-Flores S., et al. Social determinants of risk and outcomes for cardiovascular disease: a scientific statement from

the American Heart Association. Circulation. 2015; 132(9): 873–98. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000228

4. Ullah H, Arbab S, Khan SA, Liu CQ, Fayaz M, Tian Y, Li K. Work-Related Stress, Professional Respect, and Psychological Counseling Among Nurses: A Cross-Sectional Study. J Nurs Manag. 2025 Jul 17;2025:2413658. doi: 10.1155/jonm/2413658

5. Fatkhutdinova L. M., Amirova T. KH., Akhmetov I. I., Yegorova E. S., Gubanov R. A. Chronic stress as a risk factor for occupational lumbar pain. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2015; 9: 145-146. (In Russ.).

6. Akarachkova E.S. Chronic stress and impaired professional adaptation. *Zhurnal nevrologii i psikhiatrii im. S.S. Korsakova*. 2011; 111(5): 56-59. (In Russ.)

7. Drapkina O.M., Shishkova V.N., Kotova M.B. Psychoemotional risk factors for chronic noncommunicable diseases in outpatient practice. Methodological recommendations for therapists. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2022; 21(10): 3438 – p. 97-117. (In Russ.) https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3438.

8. Mariotti A. The effects of chronic stress on health: new insights into the molecular mechanisms of brain-body communication. Future Sci OA. 2015 Nov 1;1(3):FSO23. doi: 10.4155/fso.15.21

9. Ebzeyeva E.YU., Ostroumova O.D., Mironova E.V., Doldo N.M. Psychological stress and diseases of the cardiovascular system. A clinical case. *Meditsinskiy sovet*. 2022; 16(23): 110-116. (In Russ.) https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-23-110-116.

10. Akimov A. M., Novosëlov A. V., Lebedev E. V., Kayumova M. M. ome factors of chronic social stress associated with the development of cardiovascular diseases. *Mezhdunarodnyy zhurnal serdtsa i sosudistykh zabolevaniy*. 2023; 11(37): 45-53. (In Russ.) doi: 10.24412/2311-1623-2023-37-45-53.

11. E M Hall, J V Johnson. A case study of stress and mass psychogenic illness in industrial workers. J Occup Med. 1989; 31(3): 243-250. DOI: 10.1097/00043764-198903000-00010.

12. Sadovnikova N.O., Pomelova T.A., Ust'yantseva O.M. The relationship between occupational stress and coping strategies among civil aviation pilots. *Rossiiskiy zhurnal obrazovaniya i psikhologii.* 2023; 6 (14): 386-399. (In Russ.) DOI: 10.12731/2658-4034-2023-14-6-386-399.

13. Starokozheva A.YA. Assessment of anxiety and stress levels among locomotive drivers as a risk factor for hypertension. *Ateroskleroz.* 2023; 3(19): 240-241. (In Russ.) DOI 10.52727/2078-256X-2023-19-3-240-241.

14. Safronova O. L. Labor stress of railway transport workers: causes and development features. *Vserossiyskiy zhurnal nauchnykh publikatsiy*. 2012; 2 (12): 42-46. (In Russ.)

15. Zelenova M.E., Zakharov A.V. Burnout and stress in the context of professional health of military personnel. *Sotsial'naya psikhologiya i obshchestvo*. 2014; 2(5): 50–70. (In Russ.)

16. Khadartsev A. A., Starikov N. E., Grachev R. V. Occupational stress in military personnel (literature review). Professionalny stress u voennosluzhatschik (obzor literatury). VNMT. 2020; 2: 74-82. (In Russ.)

17. Elshaday Bekele Werke, Zewdu Shewangizaw Weret. Occupational stress and associated factors among nurses working at public hospitals of Addis Ababa, Ethiopia, 2022; A hospital based cross-sectional study. Front Public Health. 2023; 11: 1147086. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1147086.

18. Sebastian Starystach, Dominik Dauner, Stefan Bär. Testing the stress of higher status hypothesis. Variation of occupational stress among physicians and nurses at a German university hospital PLoS One. 2023; 18(4): e0284839. DOI: 10.1371/journal.pone.0284839.

19. Marco Bruschini, Antonella Carli, Franco Burla. Burnout and work-related stress in Italian rehabilitation professionals: A comparison of physiotherapists, speech therapists and occupational therapists. Work. 2018; 59(1): 121-129. DOI: 10.3233/WOR-172657.

20. Gimayeva Z. F., Bakirov A. B., Kaptsov Valeriy Aleksandrovich, Karimova L. K. The main risk factors and prevalence of cardiovascular diseases in workers of petrochemical industries. *Gigiyena i sanitariya*. 2017; 2: 152-155. (In Russ.) DOI: http://dx.doi.org/10.1882/0016-9900-2017-96-2-152-155.

21. Zheglova A. V. Occupational risk and criteria for health disorders of mining industry workers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2009; 5: 14-18. (In Russ.)

22. Tamara D Street, Sarah J Lacey, Klaire Somoray. Employee Stress, Reduced Productivity, and Interest in a Workplace Health Program: A Case Study from the Australian Mining Industry. Int J Environ Res Public Health. 2018; 16(1): 94. doi: 10.3390/ijerph16010094.

Информация об авторах

Мулдашева Надежда Алексеевна – научный сотрудник отдела комплексных проблем гигиены и экологии человека ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» (e-mail: muldasheva51@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3518-3519)

Каримова Лилия Казымовна – доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела комплексных проблем гигиены и экологии человека ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» (e-mail: iao_karimova@rambler.ru; тел. 8 (347) 255-57-21; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4995-0854)

Гайнуллина Махмуза_Калимовна - доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела медицины труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 450106, Уфа. ул. Ст. Кувыкина, 94, тел. (347) 255-57-21. e-mail: gainullinamk@mail.ru. https://orcid.org/0000-0001-9340-2284

Зайдуллин Искандер Ильдарович – кандидат медицинских наук, заведующий отделом медицины труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», врач-стоматолог (e-mail: iskanderdent@yahoo.com, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6031-5683)

Бейгул Наталья Александровна – кандидат химических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела комплексных проблем гигиены и экологии человека ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»; доцент кафедры физической и органической химии ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (e-mail: omt_ufnii@mail.ru; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8006-384X)

Рузаков Вадим Олегович - кандидат медицинских наук, помощник директора, научный сотрудник ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» (8(343)253-87-54, E-mail: ruzakov@ymrc.ru, http://orcid.org/0000-0002-8902-0416)

Хафизова Алсу Спартаковна – заведующий отделением ПМО ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека» (e-mail: khafizova.71@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-3428-0085)

Author information

Nadezhda A. Muldasheva – Researcher at the Department of Complex Problems of Hygiene and Human Ecology of the Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology (e-mail: muldasheva51@gmail.com; tel: +7 (347) 255-57-21; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3518-3519)

Liliya K. Karimova – Doct. Sc. (Medicine), Chief Researcher at the Department of Complex Problems of Hygiene and Human Ecology of the Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology (e-mail: iao_karimova@rambler.ru; tel.: +7 (347)255-57-21; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4995-0854)

Makhmuza K. Gainullina – Doct. Sc. (Medicine), Professor, Chief Researcher, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, 94 Kuvykina St., Ufa, 450106, tel. (347) 255-57-21. e-mail: gainullinamk@mail.ru. https://orcid.org/0000-0001-9340-2284 .

Iskander I. Zaidullin – Cand. Sc. (Medicine), Head of the Department of Occupational Health of the Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology dentist (e-mail: iskanderdent@yahoo.com, https://orcid.org/0000-0002-6031-5683)

Natalya A. Beigul – Cand. Sc. (Chemistry), Associate Professor, Senior Researcher at the Department of Complex Problems of Hygiene and Human Ecology of the Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology; Associate Professor Ufa State Petroleum Technological University (e-mail: omt_ufnii@mail.ru; tel.: +7 (347) 255-57-21; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8006-384X)

Vadim O. Ruzakov - Yekaterinburg Medical Research Center for Prevention and Health Protection of Workers of Industrial Enterprises, Assistant to the Director, Researcher, Cand. Sc. (Medicine), 620014, Russian Federation, Sverdlovsk Region Yekaterinburg, Popova St., 30, (343)253-87-54, E-mail: ruzakov@ymrc.ru, http://orcid.org/0000-0002-8902-0416

Alsu S. Khafizova - Head of Department Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology (e-mail: khafizova.71@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-3428-0085)

Поступила/Received: 18.02.2026

Принята в печать/Accepted: 27.02.2026