

EDN: <https://elibrary.ru/ejdrkq>DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2025-65-4-221-230>

УДК 613.6

© Коллектив авторов, 2025

Кузьмина Л.П.¹, Толмачёв Д.А.¹, Головкова Н.П.¹, Еремеева А.Г.^{1,2}, Калинина С.А.¹, Любимова М.С.¹, Цхомария И.М.¹, Варакута И.С.¹, Часовских Е.В.³**Исследование профессионального выгорания и трудового стресса у работников, занятых подземной добычей угля**¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», пр-т Будённого, 31, Москва, 105275;²ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава РФ (Сеченовский Университет), ул. Трубецкая, 8-2, Москва, 119048;³ГАУЗ «Кузбасская областная клиническая больница имени С.В. Беляева», Октябрьский пр-т, 22, Кемерово, 650061

Введение. Сохранение трудового потенциала работников угольной промышленности представляется одним из приоритетных направлений в медицине труда. Реализация данного направления возможна за счёт внедрения системных медико-профилактических технологий как в отрасли в целом, так и на отдельных рабочих местах шахтёров. Характерной особенностью профессиональной деятельности работников угольной отрасли является не только нахождение во вредных и опасных условиях труда, но и повышенные требования к квалификации работника, трудовой мотивации, ответственности, эмоциональной устойчивости, работоспособности. Под воздействием вредных факторов, вызванных профессиональной деятельностью, может развиваться негативное состояние перенапряжения — профессиональный стресс, повышающий риск развития профессионального выгорания и профессионально обусловленных заболеваний.

Цель исследования — оценить уровни профессионального выгорания и трудовых стрессоров, влияющих на состояние здоровья и трудовое долголетие работников, занятых на подземной добыче угля.

Материалы и методы. Проведено психологическое тестирование, направленное на выявление профессионального выгорания (опросник Маслач, $n=252$) и его степени по модели Р.Т. Голембиевского и Р.Ф. Мунзенридера, трудовых стрессоров (опросник трудового стресса Ч. Спилбергера, $n=171$), стрессоустойчивости и социальной адаптации (методика Холмса и Раге, $n=249$). В исследовании приняли участие 9 профессиональных групп работников шахты ($n=252$): горномонтажники, горнорабочие, горнорабочие очистного забоя, машинисты буровой установки, машинисты горно-выемочных машин, механики, помощники начальников участков, проходчики, электрослесари. Каждый испытуемый дал информированное добровольное согласие на участие в исследовании.

Результаты. Основным вклад в развитие профессионального выгорания вносит фактор редукции персональных достижений: высокий уровень данного фактора выявлен у 129 работников шахты — 51,2%. Высокий уровень фактора деперсонализации отмечен у 48 работников из 252 — 19,0%, при этом отмечена корреляция возраста с уровнем фактора: $r(250)=0,133$, $p=0,035$. Высокий уровень эмоционального истощения отмечен только у 12 шахтёров из 252 — 4,8%, что обуславливает небольшое количество работников с высокой степенью выгорания — 11,5%. Для каждой профессиональной группы работников выделены ведущие трудовые стрессоры. Связь между уровнем социального стресса, количеством стрессовых событий за год и факторами выгорания не выявлена ($p>0,05$).

Ограничения исследования. Для комплексной оценки состояния здоровья работников важно провести физиологические, психофизиологические исследования в динамике рабочей смены, а также гигиеническую оценку условий труда. Однако проведение данных исследований является трудновыполнимым в связи со сложностями прохождения процедуры допуска в шахту, а также наличием аппаратуры в искробезопасном исполнении. Исследование также ограничено проведением психологического тестирования на работниках только одной шахты, что требует дальнейшего изучения вопроса для повышения репрезентативности полученных данных.

Заключение. Профессиональное выгорание работников шахты обусловлено когнитивно-эмоциональным фактором редукции персональных достижений, связанным с трудовыми стрессорами. Необходимо уделять внимание ситуационным и организационным характеристикам, а также разрамы по снижению влияния выявленных стрессоров. Определение источников стресса поможет улучшить условия труда и повысить эффективность и надежность деятельности работников, а также продлить их трудовое долголетие.

Этика. Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией и одобрено Локальным этическим комитетом ФГБНУ «НИИ МТ», протокол № 5 от 02.08.2023 г.

Ключевые слова: профессиональное выгорание; трудовой стресс; стрессор; угольная промышленность; трудовое долголетие

Для цитирования: Кузьмина Л.П., Толмачёв Д.А., Головкова Н.П., Еремеева А.Г., Калинина С.А., Любимова М.С., Цхомария И.М., Варакута И.С., Часовских Е.В. Исследование профессионального выгорания и трудового стресса у работников, занятых подземной добычей угля. *Мед. труда и пром. экол.* 2025; 65(3): 221–230. <https://elibrary.ru/ejdrkq> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2025-65-4-221-230>

Для корреспонденции: Кузьмина Людмила Павловна, e-mail: kuzmina@iriioh.ru

Участие авторов:

Кузьмина Л.П. — концепция и дизайн исследования, редактирование;

Толмачёв Д.А. — концепция и дизайн исследования, сбор данных, написание текста, редактирование;

Головкова Н.П. — концепция и дизайн исследования, редактирование;

Еремеева А.Г. — концепция и дизайн исследования, сбор данных, написание текста, редактирование;

Калинина С.А. — концепция и дизайн исследования, сбор данных, написание текста, редактирование;

Любимова М.С. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование;

Цхомария И.М. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование;

Варакута И.С. — концепция и дизайн исследования, сбор данных, редактирование;

Часовских Е.В. — концепция и дизайн исследования, сбор данных, редактирование.

Финансирование. Исследование проведено в рамках научно-исследовательской работы № FGFE-2023-0014.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 12.02.2024 / Дата принятия к печати: 18.03.2024 / Дата публикации: 08.05.2025

Lyudmila P. Kuzmina¹, Dmitry A. Tolmachev¹, Nina P. Golovkova¹, Anastasia G. Ereemeeva^{1,2}, Svetlana A. Kalinina¹, Maria S. Lyubimova¹, Irakly M. Tskhomariya¹, Igor S. Varakuta¹, Elena V. Chasovskikh³

Occupational burnout and work stress in workers engaged in underground coal mining

¹Izmerov Research Institute of Occupational Health, Budyonnogo Ave, Moscow, 105275;

²Sechenov First Moscow State Medical University, 8-2, Trubetskaya St, Moscow, 119992;

³Kemerovo Regional Clinical Hospital named after S.V. Belyayev, 22, Oktyabrsky Ave, Kemerovo, 650061

Introduction. Preservation of labor potential of coal industry workers seems to be a priority direction in occupational medicine. The realization of this direction is possible due to the introduction of systemic medical and preventive technologies both in the industry as a whole and at individual workplaces of miners. A characteristic feature of professional activity of coal industry workers is not only being in harmful and hazardous working conditions but also increased requirements to the qualification of the workers, labor motivation, responsibility, emotional stability, working capacity. Under the influence of harmful factors caused by professional activity, a negative state of overexertion can develop — professional stress, which increases the risk of developing professional burnout and occupationally related diseases.

The aim of the study is to assess the level of professional burnout and occupational stress factors affecting the health and working life expectancy of workers engaged in underground coal mining.

Materials and methods. The authors conducted psychological testing to identify professional burnout (Maslach Burnout Inventory, $n=252$) and its degree according to the model of Golembiewski and Munzenrieder, labor stressors (Spielberger labor stress questionnaire, $n=171$), stress resistance and social adaptation (Holmes and Rahe stress scale, $n=249$). Nine professional groups of mine workers ($n=252$) took part in the study: mine fitters, mine workers, mine face workers, drilling rig operators, mining and demolition machine operators, mechanics, assistant site supervisors, sinkers and electricians. Each worker gave informed voluntary consent to participate in the study.

Results. The main contribution to the development of professional burnout is made by the factor of reduction of personal achievements: a high level of this factor was revealed in 129 mine workers — 51.2%. A high level of the depersonalization factor was noted in 48 workers out of 252 — 19.0%, while a correlation was noted between age and the level of the factor: $r(250)=0.133$, $p=0.035$. A high level of emotional exhaustion was noted only in 12 miners out of 252 — 4.8%, which determines a small number of workers with a high degree of burnout — 11.5%. Leading work stressors were identified for each professional group of workers. No relationship was found between the level of social stress, the number of stressful events per year and burnout factors ($p>0.05$).

Limitations. For a comprehensive assessment of the health of workers, it is important to conduct physiological and psychophysiological studies in the dynamics of the work shift, as well as a hygienic assessment of working conditions. However, conducting these studies is difficult due to the complexity of the procedure for admission to the mine, as well as the presence of spark-proof equipment. The study is also limited to conducting psychological testing on workers of only one mine, which requires further study of the issue to increase the representativeness of the data obtained.

Conclusion. Professional burnout of mine workers is caused by the cognitive-emotional factor of reducing personal achievements associated with work stressors. It is necessary to pay attention to situational and organizational characteristics, measures to reduce the impact of identified stressors. Identifying sources of stress will help improve working conditions and increase the efficiency and reliability of workers, extend their working longevity.

Ethics. The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and approved by the Local Ethical Committee of FSBSI IRIOH, protocol No. 5 of 02.08.2023.

Keywords: labour longevity; professional burnout; professional stress; labour stressor; coal industry

For citation. Kuzmina L.P., Tolmachev D.A., Golovkova N.P., Ereemeeva A.G., Kalinina S.A., Lyubimova M.S., Tskhomariya I.M., Varakuta I.S., Chasovskikh E.V. Occupational burnout and work stress in workers engaged in underground coal mining. *Med. truda i prom. ecol.* 2025; 65(3): 221–230. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2025-65-4-221-230> <https://elibrary.ru/ejdrkq> (in Russian)

For correspondence: Ludmila P. Kuzmina, e-mail: kuzmina@iriogh

Contributions:

Kuzmina L.P. — research concept and design, editing;
Tolmachev D.A. — research concept and design, data collection, writing, editing;
Golovkova N.P. — research concept and design, editing;
Ereemeeva A.G. — conception and design of the study, data collection, writing, editing;
Kalinina S.A. — conception and design of the study, data collection, writing, editing;
Lyubimova M.S. — conception and design of the study, text writing, editing;
Tskhomariya I.M. — conception and design of the study, text writing, editing;
Varakuta I.S. — research concept and design, data collection, editing;
Chasovskikh E.V. — research concept and design, data collection, editing.

Funding. The study was conducted as part of research work No. FGFE-2023-0014

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: 12.02.2025 / Accepted: 18.03.2025 / Published: 08.05.2025

Введение. Добыча полезных ископаемых является одной из основных отраслей экономики России: в 2021 г. доля добывающей промышленности в валовой добавленной стоимости составляла 35,3%, в т. ч. 7,6% произведённой продукции приходилось на угольную отрасль [1]. В связи с этим сохранение трудового потенциала работников данной промышленности представляется приоритетным направлением медицины труда. Реализация данного направления возможна за счёт внедрения системных медико-профилактических технологий как

в отрасли в целом, так и на отдельных рабочих местах шахтёрств.

Основными вредными и опасными производственными факторами, характеризующими условия труда работающих в угольной промышленности, являются: тяжесть и напряжённость трудового процесса, аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД), шум, общая и локальная вибрация, неблагоприятный микроклимат, отсутствие естественного освещения, гипогеомагнитное поле, а также работа в замкнутом пространстве под землёй [2–4].

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что условия труда работников угольных шахт не соответствуют гигиеническим нормативам и способствуют развитию профессиональных заболеваний [2, 5, 6]. В этой связи приоритетное значение имеет комплексный подход к изучению современных условий труда и состояния здоровья работников с оценкой ранних признаков возникновения профессиональных и производственно обусловленных заболеваний.

По данным Захаренкова В.В. и Кислицыной В.В. [7] наихудшие условия труда по факторам тяжести и напряжённости трудового процесса среди работников основных профессиональных групп, занятых подземной добычей угля, выявлены в группах горнорабочих очистного забоя (ГРОЗ) и проходчиков — класс 3.3 у 59% работающих, у остальных — класс 3.2; машинистов горных выемочных машин (МГВМ) и горнорабочих подземных (ГРП) — класс 3.2 у 100% работающих (*табл. 1*) [7].

Класс условий труда по тяжести трудового процесса у более чем половины машинистов подземных установок (МПУ) и электрослесарей подземных соответствует классу 3.2 (61 и 59% соответственно). Наиболее напряженным является труд МГВМ — класс 3.2 у 100%, а также проходчиков — класс 3.2 у 55%. Эти профессиональные группы в большей степени, чем остальные, характеризуются повышенной сложностью и интенсивностью труда.

АПФД являются одним из основных вредных производственных факторов работников шахты. Высокие уровни запылённости, превышающие ПДК в 16–20 раз, наблюдаются на рабочих местах проходчиков, машинистов проходческих и углевыемочных комбайнов [3].

Уровни шума на рабочих местах превышают допустимые значения в среднем на 15–18 дБ [8, 9], общей вибрации — в среднем на 5–8 дБ [8, 9]. Особенно высоки уровни шума и вибрации при ведении буровых работ.

Искусственная освещённость в шахтах также является значимым фактором условий труда: недостаточное освещение в шахтах может привести к увеличению травматизма среди рабочих. Параметры микроклимата в угольных шахтах зависят от множества факторов, таких как глубина залегания пород, окружающая среда, а также тепловое излучение от работающего оборудования и окисление угля, возникающие при добыче [10]. Повышенные и пониженные температуры, высокая влажность также способствуют развитию профессиональных заболеваний.

Среди опасностей для жизни и здоровья на рабочем месте следует отметить риск обрушений и взрывов, износ

оборудования (включая вентиляционное оборудование), недостаточное использование контрольных устройств, неэффективное использование средств индивидуальной защиты. Человеческий фактор (нарушения правил безопасности, отклонения от установленных процедур, ошибочные решения в ситуациях, недостаточный опыт работы в условиях высокой интенсивности и др.) играет существенную роль в возникновении аварий и травм в угольных шахтах [10, 11].

Многие производственные процессы в угольной промышленности связаны с риском возникновения экстремальных ситуаций, поэтому основными профессионально важными качествами работников являются эмоциональная устойчивость и стрессоустойчивость, готовность к экстремному действию в экстремальной ситуации, адекватное поведение в конфликтной ситуации [12, 13].

Характерной особенностью данного вида профессиональной деятельности является не только нахождение во вредных и опасных условиях труда, но и повышенные требования к работнику — уровню его подготовки, трудовой мотивации, ответственности, эмоциональной устойчивости, работоспособности. Под воздействием перечисленных вредных факторов, вызванных профессиональной деятельностью, развивается состояние перенапряжения — профессионального стресса, повышающего риск развития профессионального выгорания. При этом данные дезадаптивные психические состояния зависят от класса напряжённости трудового процесса [14], который у работников, занятых подземной добычей угля, соответствует вредному классу за счёт значительных эмоциональных нагрузок (высокая степень ответственности за результат собственной деятельности и наличие риска для собственной жизни).

Профессиональный стресс и выгорание являются психофизиологическими состояниями, обуславливающими повышенный риск развития сердечно-сосудистых заболеваний. Результаты проведённого John A. с соавт. мета-анализа свидетельствуют о том, что выгорание может повышать риск сердечно-сосудистых заболеваний на 20–30% [15]. Среди различных последствий выгорания для здоровья сердечно-сосудистые заболевания остаются наиболее изученными и обсуждаемыми [16], они являются основной причиной смертей в мире, вызывая примерно 17,9 млн смертей в год [17].

Профессиональными факторами, которые могут влиять как на риск развития выгорания, так и на риск сердечно-сосудистых заболеваний, являются тяжёлый физический труд, длительные смены, работа в условиях дефицита

Таблица 1 / Table 1

Распределение работников основных профессиональных групп (%) по классам тяжести и напряжённости трудового процесса [7]

Distribution of workers of the main occupational groups (%) by classes of hardness and intensity of labour process [7]

Профессиональная группа	Класс условий труда (% рабочих мест)					
	Тяжесть труда			Напряжённость труда		
	3.1	3.2	3.3	2	3.1	3.2
ГРОЗ	—	41	59	41	59	—
Машинист подземных установок	39	61	—	54	46	—
Электрослесарь подземный	41	59	—	24	76	—
Проходчик	—	41	59	—	45	55
ГРП	—	100	—	50	50	—
МГВМ	—	100	—	—	—	100

времени, недостаточный уровень заработной платы, отсутствие свободы принятия решений, отсутствие ясности в профессиональных целях. Данные трудовые стрессоры характерны для работников, занятых на подземной добыче угля [18].

Вместе с тем количество научных публикаций о дезадаптивных психических состояниях работников угольной промышленности является недостаточным. Например, по данным исследования 272 угольщиков [19], у 27,9% работников было выявлено эмоциональное выгорание, у 61,1% — высокая личная тревожность, у 94,7% — алекситимия (затруднения в понимании и описании как собственных эмоциональных переживаний, так и интерпретации проявления чувств другими). Однако исследование было проведено на группе лиц, страдающих профессиональными болезнями (пылевая патология лёгких, болезни опорно-двигательного аппарата, вибрационная болезнь). Данные об уровне профессионального выгорания и о психическом состоянии условно здоровых работников в статье не приведены.

Ряд исследований, посвящённых изучению профессионального стресса и выгорания среди шахтёров угольной отрасли, выполнен в Китае [20–24]. В работе Hongxi Di с соавт. [25] показано, что профессиональный стресс шахтёров был вызван чувством подавленности, обусловленным вредными и опасными условиями труда, высокой ответственностью за выполняемую работу, социально-экономическим статусом, а также межличностными отношениями в коллективе и семье.

Учитывая значительную долю угольной отрасли в экономике России, стоит отметить актуальность исследований психоэмоционального стресса среди шахтёров. Однако данный вопрос остаётся малоизученным, поэтому исследование влияния профессионального стресса и выгорания на уровень профессиональной заболеваемости, в частности заболеваний сердечно-сосудистой системы, является значимым для разработки программ сохранения здоровья и увеличения трудового долголетия работников, занятых на подземной добыче угля.

Цель исследования — оценить уровни профессионального выгорания и трудовых стрессоров, влияющих на состояние здоровья и трудовое долголетие работников, занятых на подземной добыче угля.

Материалы и методы. Проведено анонимное психологическое тестирование работников шахты, направленное на выявление уровня факторов выгорания — эмоционального истощения, деперсонализации (цинизм) и редукции персональных достижений (снижение эффективности) по опроснику Маслач степени выгорания по модели Р.Т. Голембиевского и Р.Ф. Муззенридера ($n=252$). Определены ведущие трудовые стрессоры по опроснику трудового стресса Ч. Спилбергера в адаптации А.Б. Леоновой, С.Б. Величковой ($n=171$), а также уровень стрессоустойчивости и социальной адаптации, количество стрессовых событий за год по методике Холмса и Раге, отражающей уровень социально-бытового стресса ($n=249$).

В исследовании приняли участие 9 профессиональных групп работников ($n=252$): 10 горномонтажников, 44 горнорабочих, 28 ГРОЗ, 10 машинистов буровой установки, 16 МГВМ, 8 механиков, 15 помощников начальников участков, 32 проходчика, 69 электрослесарей. Каждый испытуемый подписал информированное добровольное согласие на участие в исследовании.

Статистическая обработка данных проведена с использованием программного обеспечения IBM SPSS

Statistics 26. Проверка нормальности распределения данных проведена при помощи критериев Шапиро–Уилка и Колмогорова–Смирнова. При сравнении групп по степени выгорания использован ANOVA по критерию Фишера, для выявления связей между факторами выгорания, трудовыми стрессорами, возрастом и стажем — корреляционный анализ по критерию Пирсона. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией и одобрено Локальным этическим комитетом ФГБНУ «НИИ МТ», протокол № 5 от 02.08.2023 г.

Результаты и обсуждение. По результатам опросника выгорания Маслач средние значения во всех исследуемых группах соответствуют 1 степени выгорания (**табл. 2**), т. е. признаки выгорания у большинства проявляются эпизодически и непродолжительны, работники могут справиться с ними самостоятельно при помощи психофизической релаксации, организации перерывов в работе и различных приёмов саморегуляции, направленных на снижение рабочего стресса.

Низкая степень выгорания выявлена у 69,5% работников шахты ($n=175$), средний возраст $42,6\pm 9,2$, стаж $13,7\pm 9,5$ лет. Средняя степень выгорания установлена у 19,0% работников ($n=48$), средний возраст $44,0\pm 9,1$, стаж $15,2\pm 8,7$ года, — т. е. симптомы выгорания проявляются относительно регулярно, могут носить затяжной характер и труднее поддаются коррекции. Работники могут восстановить своё функциональное состояние, используя техники самопомощи и саморегуляции или обратиться за профессиональной помощью к психологу-консультанту, однако для восстановления потребуется приложить немало усилий.

Высокая степень выгорания выявлена у 11,5% работников ($n=29$), средний возраст $43,2\pm 7,2$, стаж $15,4\pm 9,5$ лет: у 4 помощников начальников участков из 15 (26,7%), у 5 ГРОЗ из 28 (17,9%), у 5 проходчиков из 32 (15,6%), у 1 механика из 8 (12,5%), у 1 горномонтажника подземного из 10 (10%), у 1 машиниста буровой установки из 10 (10%), у 4 горнорабочих подземных из 44 (9%), у 1 МГВМ из 16 (6,2%), у 4 электрослесарей подземных из 69 (5,8%). При такой степени признаки и симптомы выгорания становятся хроническими, поэтому восстановление психического состояния возможно только при квалифицированной помощи специалистов по стресс-менеджменту или психотерапии, т. к. приёмы самопомощи практически не приносят эффекта. Стоит отметить, что дисперсионный анализ показал отсутствие статистически значимых различий между работниками с разными степенями выгорания по возрасту и стажу ($p>0,05$). Подобное распределение степеней выгорания свидетельствует о профессиональной психологической пригодности — для соответствия занимаемой должности работники должны обладать такими профессионально важными качествами как стрессоустойчивость и эмоциональная устойчивость.

Установлено, что основной вклад в развитие профессионального выгорания вносит фактор редукции персональных достижений: высокий уровень данного фактора выявлен у 129 работников шахты — 51,2% (**рисунок**).

Редукция персональных достижений отражается в снижении чувства компетентности в своей работе и ценности собственной деятельности, негативном самовосприятии в профессиональном плане, в потере смысла и желания прикладывать личные усилия на рабочем месте в целом.

При анализе индивидуальных результатов по шкале «редукция персональных достижений» важно учи-

Значение факторов выгорания в профессиональных группах
Significance of burnout factors in professional groups

№ п/п	Профессиональная группа	Эмоциональное истощение	Деперсонализация	Редукция персональных достижений
1	Все работники шахты	10,0 [6,0; 15,0] низкий уровень	6,0 [4,0; 9,7] средний уровень	29,7 [26,0; 36,0] высокий уровень
2	Горномонтажник	6,5 [3,0; 11,2] низкий уровень	6,0 [4,0; 12,0] средний уровень	35,5 [31,7; 37,7] низкий уровень
3	Горнорабочий подземный	9,5 [6,0; 14,5] низкий уровень	7,0 [3,2; 9,7] средний уровень	29,5 [26,0; 36,0] высокий уровень
4	ГРОЗ	7,0 [2,5; 16,2] низкий уровень	5,0 [4,0; 7,7] средний уровень	28,5 [22,2; 38,0] высокий уровень
5	Машинист буровой установки	13,0 [6,0; 17,5] низкий уровень	7,0 [5,7; 9,2] средний уровень	29,0 [26,0; 33,2] высокий уровень
6	Машинист горно-выемочных машин	10,0 [7,2; 14,7] низкий уровень	9,0 [2,0; 11,0] средний уровень	31,5 [26,5; 37,7] низкий уровень
7	Механик	13,5 [5,5; 17,0] низкий уровень	5,5 [3,0; 7,5] низкий уровень	34,5 [27,7; 39,0] низкий уровень
8	Помощник начальника участка	7,0 [1,0; 20,0] низкий уровень	8,0 [4,0; 13,0] средний уровень	34,0 [28,0; 38,0] низкий уровень
9	Проходчик	14,5 [7,5; 18,7] низкий уровень	6,0 [3,0; 9,0] низкий уровень	28,5 [24,0; 34,0] высокий уровень
10	Электрослесарь подземный	10,0 [6,0; 15,0] низкий уровень	5,0 [4,0; 10,0] средний уровень	28,0 [24,5; 35,0] высокий уровень

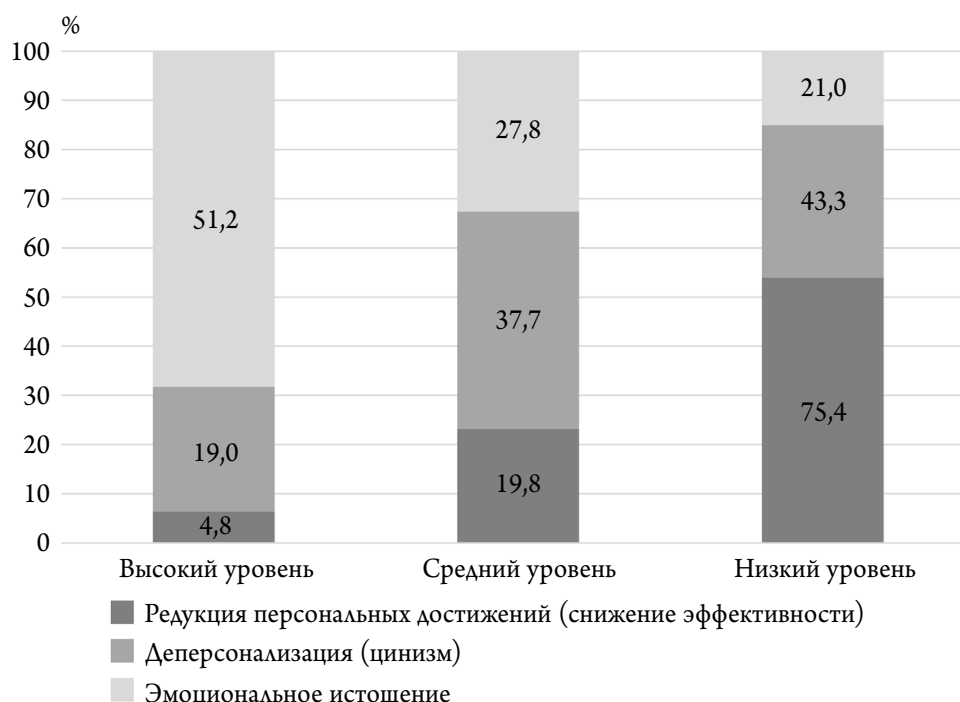


Рисунок. Структура профессионального выгорания у работников шахты
Figure. Structure of professional burnout in mine workers

тывать возраст и стаж работника. Начальный этап профессиональной адаптации связан с осознанием молодым специалистом своего недостатка знаний и навыков для эффективного выполнения рабочих обязанностей, что может привести к увеличению психологического стресса относительно своих успехов и достижений. Если не учитывать этот факт, можно неверно истолковать низкие оценки у начинающих специалистов по шкале «персо-

нальные достижения» как признаки выгорания. Однако корреляционный анализ фактора редукции персональных достижений с возрастом и со стажем работников выявил наличие статистически значимой отрицательной связи: $r(250)=0,161, p=0,011$ и $r(250)=0,131, p=0,039$ соответственно. Следовательно, на шахте уровень редукции достижений увеличивается с возрастом и стажем, а также не связан с этапом вхождения в профессию (шкала редукции

персональных достижений является обратной). Возраст группы с низким уровнем редукции персональных достижений $39,8 \pm 9,3$, стаж $10,5 \pm 7,7$ года, со средним уровнем — $44,3 \pm 10,1$ и $16,6 \pm 9,9$ года, с высоким — $43,5 \pm 8,0$ и $14,5 \pm 9,0$ года.

Отмечена корреляция возраста с уровнем деперсонализации: $r(250)=0,133$, $p=0,035$, при этом высокий уровень фактора деперсонализации отмечен только у 48 работников из 252 — 19,0%. Корреляции эмоционального истощения с возрастом и стажем не выявлено ($p>0,05$), высокий уровень фактора отмечен у 12 работников из 252 — 4,8%.

По результатам опросника трудового стресса Ч. Спилбергера в 8 группах (табл. 3) ведущим стрессором определена «несправедливость в оплате труда или распределении материальных поощрений». Только в 3-х группах как ведущий фактор выделены «наличие шума и постоянных помех в производственных помещениях», «повышенная ответственность за выполняемую работу», «необходимость незамедлительно принимать ответственные решения» — данные стрессоры являются неустраняемыми при добыче угля. Соответственно, часть отмеченных работниками стрессо-

ров: «необходимость пользоваться плохим или неподходящим для работы оборудованием», «отсутствие одобрения за хорошо выполненную работу», «необходимость выполнять работу за других» можно тем или иным образом нивелировать с помощью организационных решений.

Корреляционный анализ выявил связь фактора эмоционального истощения с такими стрессорами, как «несправедливость в оплате труда или распределении материальных поощрений» ($r(164)=0,191$, $p=0,014$) и «наличие шума и постоянных помех в производственных помещениях» ($r(164)=0,166$, $p=0,034$), а также редукции персональных достижений со стрессорами «необходимость выполнять работу за других» ($r(161)=-0,211$, $p=0,007$) и «отсутствие одобрения за хорошо выполненную работу» ($r(159)=-0,158$, $p=0,047$).

По результатам методики Холмса и Раге был определён уровень стрессоустойчивости, отражающий выраженность социально-бытового стресса работников, занятых добычей угля.

У 200 работников из 249 выявлен низкий уровень стресса (80,3%) — психосоматические реакции на стресс

Таблица 3 / Table 3

Ведущие стрессоры профессиональных групп Leading stressors of professional groups

№	Профессиональная группа	Стрессор 1	Стрессор 2	Стрессор 3
1	Все работники шахты	Несправедливость в оплате труда или распределении материальных поощрений	Постоянные прерывания и отвлечения от работы	Наличие шума и постоянных помех в производственных помещениях
2	Горномонтажник	Жёсткие сроки исполнения работы	Несправедливость в оплате труда или распределении материальных поощрений	Необходимость пользоваться плохим или неподходящим для работы оборудованием
3	Горнорабочий подземный	Несправедливость в оплате труда или распределении материальных поощрений	Наличие шума и постоянных помех в производственных помещениях	Отсутствие одобрения за хорошо выполненную работу
4	ГРОЗ	Несправедливость в оплате труда или распределении материальных поощрений	Отсутствие или недостаток времени для удовлетворения личных нужд и отдыха (для обеденного перерыва, чашки кофе и пр.)	Необходимость пользоваться плохим или неподходящим для работы оборудованием
5	Машинист буровой установки	Повышенная ответственность за выполняемую работу	Необходимость незамедлительно принимать ответственные решения	Несправедливость в оплате труда или распределении материальных поощрений
6	Машинист горно-выемочных машин	Наличие шума и постоянных помех в производственных помещениях	Несправедливость в оплате труда или распределении материальных поощрений	Ограниченные возможности профессионального роста
7	Механик	Несправедливость в оплате труда или распределении материальных поощрений	Необходимость выполнять работу за других — коллег, начальства, подчинённых	Отсутствие или недостаток времени для удовлетворения личных нужд и отдыха (для обеденного перерыва, чашки кофе и пр.)
8	Помощник начальника участка	Повышенная ответственность за выполняемую работу	Несправедливость в оплате труда или распределении материальных поощрений	Необходимость незамедлительно принимать ответственные решения
9	Проходчик	Постоянные прерывания и отвлечения от работы	Необходимость незамедлительно принимать ответственные решения	Повышенная ответственность за выполняемую работу
10	Электрослесарь подземный	Несправедливость в оплате труда или распределении материальных поощрений	Борьба за продвижение по службе	Наличие шума и постоянных помех в производственных помещениях

маловероятны или кратковременны. У 37 работников (14,9%) существует риск развития психосоматических заболеваний — средний уровень стресса. У 12 работников (4,8%) выявлен высокий уровень — высокий риск проблем со здоровьем, в частности, нервного истощения.

Корреляционный анализ по критерию Пирсона не выявил связи между уровнем социального стресса, количеством стрессовых событий за год и факторами выгорания ($p > 0,05$). Соответственно, для работников шахты уровень профессионального стресса не связан и не зависит от уровня социально-бытового стресса.

Заключение. Вредные производственные факторы, профессиональный стресс и выгорание играют важную роль в развитии профессиональных и производственно обусловленных, в частности, сердечно-сосудистых заболеваний у работников угольной промышленности.

Профессиональное выгорание работников шахты формируется за счёт когнитивно-эмоционального фактора редукции персональных достижений, который связан с такими трудовыми стрессорами, как «необходимость выполнять работу за других» и «отсутствие одобрения за хорошо выполненную работу» и не зависит от уровня социально-бытового стресса.

В целях предотвращения профессионального стресса рекомендуется, в первую очередь, уделять повышенное внимание не индивидуальным характеристикам работников,

а ситуационным и организационным, т. к. работник способен самостоятельно влиять на них в меньшей степени. Поэтому для профилактики развития дезадаптивных психических состояний рекомендуется (при наличии объективной возможности) устранять или уменьшать влияние на профессиональные группы работников выявленных в процессе исследования трудовых стрессоров, а также с помощью организационных и коррекционно-профилактических мероприятий снижать уровень редукции персональных достижений. Выявление источников стресса у работников определяет слабые места в управлении и организации труда на предприятии и служит основой для решения проблем по улучшению рабочей эффективности и созданию благоприятной рабочей атмосферы.

Чрезмерный стресс на работе часто связан с недостаточной организацией труда, неэффективным управлением или неадекватными методами мотивации сотрудников. Улучшение условий труда, обеспечение поддержки и мотивации для работников помогает снизить текучесть кадров, улучшить производительность и репутацию компании. Таким образом, активное решение проблем, выявленных через анализ источников стресса, способствует повышению успешности предприятия. Продление трудового долголетия является важным социальным аспектом, который требует срочных и целенаправленных усилий по обеспечению здоровья и благополучия работников, занятых в подземной добыче угля.

Список литературы

1. Промышленное производство в России. 2021: статистический сборник. Росстат, М.; 2021.
2. Бухтияров И.В., Зибарев Е.В., Вострикова С.М., Кравченко О.К., Пиктушанская Т.Е., Кузнецова Е.А. и др. Современное состояние условий труда в угольных шахтах России. *Мед. труда и пром. экол.* 2023; 63(6): 348–58. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-6-348-358> <https://elibrary.ru/vxajar>
3. Захаренков В.В., Кислицына В.В. Гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска для здоровья работников угольной шахты. *Успехи современного естествознания.* 2013; 11: 14–8. <https://elibrary.ru/rchmab>
4. Условия труда: Федеральная служба государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/working_conditions (дата обращения 30.09.2024).
5. Головкова Н.П., Чеботарёв А.Г., Хелковский-Сергеев Н.А., Каледина Н.О. Оценка условий труда, профессионального риска, состояния профессиональной заболеваемости и производственного травматизма рабочих угольной промышленности. *ГИАБ.* 2011; S7: 9–40. <https://elibrary.ru/onbwkt>
6. Горский А.А., Почтарева Е.С., Пилищенко В.А., Куркин Д.М., Глушкова Н.Ю. О состоянии условий труда и профессиональной заболеваемости работников в Российской Федерации. *ЗНиСО.* 2014; 2(251): 8–11. <https://elibrary.ru/skhzhz>
7. Максимов С.А. Тяжесть и напряженность трудовой деятельности шахтёров и возрастная структура работающих. *Гигиена и санитария.* 2010; 6: 40–3. <https://elibrary.ru/nbrfax>
8. Чеботарев А.Г., Курьеров Н.Н. Гигиеническая оценка шума и вибрации, воздействующих на работников горных предприятий. *Горная промышленность.* 2020; 1: 148–53. <https://elibrary.ru/qizwsm>
9. Раудина С.Н., Семенихин В.А., Филимонов С.Н. Гигиеническая оценка условий труда и заболеваемость органа слуха у работников угольной промышленности. *Медицина в Кузбассе.* 2020; 4: 64–9. <https://doi.org/10.24411/2687-0053-2020-10041> <https://elibrary.ru/kinrfwq>
10. Хорошилов А.В., Тараканов А.В. Основные причины травматизма на шахтах Кузбасса в конце — XX начале XXI вв. *Вестник КемГУ.* 2010; 3: 215–18. <https://elibrary.ru/mtwzav>
11. Мохначук И.И., Пиктушанская Т.Е., Брылева М.С., Бетц К.В. Смертность на рабочем месте на предприятиях угольной промышленности России. *Мед. труда и пром. экол.* 2023; 63(2): 88–93. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-2-88-93> <https://elibrary.ru/qxwppq>
12. Влах Н.И., Данилов И.П., Гугушвили М.А., Панева Н.Я., Логунова Т.Д. Синдром эмоционального выгорания и показатели психического здоровья работников угольной промышленности. *Гигиена и санитария.* 2022; 101(7): 754–8. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-7-754-758> <https://elibrary.ru/erotlq>
13. Михайленко Е.Д., Фомин А.И. Особенности профессионального отбора персонала угольных шахт. *Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности.* 2022; 4: 98–106. <https://doi.org/10.25558/VOSTNII.2022.60.11.011> <https://elibrary.ru/hwbgbdb>
14. Бухтияров И.В., Рубцов М.Ю. Профессиональное выгорание, его проявления и критерии оценки. Аналитический обзор. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова.* 2014; 2: 106–11. <https://elibrary.ru/wzcgqn>
15. John A., Bouillon-Minois J.B., Bagheri R., Pélissier C., Charbotel B., Llorca P.M. et al. The influence of burnout on cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry.* 2024; 15: 1326745. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1326745> <https://elibrary.ru/mxexzp>
16. Salvagioni D.A.J., Melanda F.N., Mesas A.E., González A.D., Gabani F.L., de Andrade S.M. Physical, psychological and occupational consequences of job burnout: A systematic review of prospective studies. *PLoS One.* 2017; 12(10): e0185781. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185781>
17. Saheera S., Krishnamurthy P. Cardiovascular Changes Associated with Hypertensive Heart Disease and Aging. *Cell Transplantation.* 2020; 29: 963689720920830. <https://doi.org/10.1177/0963689720920830> <https://elibrary.ru/xtajyz>
18. Yeh W.Y., Cheng Y., Chen M.J., Chiu A.W.H. Development and validation of an occupational burnout inventory. *Taiwan J Public Health.* 2008; 27: 349–64.
19. Влах Н.И., Данилов И.П., Евсеева Н.А., Пестерева Д.В., Панева Н.Я., Логунова Т.Д. Синдром эмоцио-

- нального выгорания и факторы риска развития сердечно-сосудистой патологии у работников угольной промышленности, страдающих профессиональными болезнями. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(4): 356–61. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-4-356-361> <https://elibrary.ru/poklhj>
20. Leung M., Chan I.Y.S., Yu J. Preventing Construction Worker Injury Incidents through the Management of Personal Stress and Organizational Stressors. *Accid. Anal. Prev.* 2012; 48: 156–66.
 21. Lu Y., Zhang Z., Yan H., Rui B., Liu J. Effects of Occupational Hazards on Job Stress and Mental Health of Factory Workers and Miners: A Propensity Score Analysis. *BioMed. Res. Int.* 2020; 1: 1754897. <https://doi.org/10.1155/2020/1754897> <https://elibrary.ru/aovvwi>
 22. Liu L., Wen F., Xu X., Wang L. Effective Resources for Improving Mental Health among Chinese Underground Coal Miners: Perceived Organizational Support and Psychological Capital. *J. Occup. Health.* 2015; 57(1): 58–68. <https://doi.org/10.1539/joh.14-0082-OA>
 23. Yong X., Gao X., Zhang Z., Ge H., Sun X., Ma X. et al. Associations of Occupational Stress with Job Burn-out, Depression and Hypertension in Coal Miners of Xinjiang, China: A Cross-Sectional Study. *BMJ Open.* 2020; 10(7): e036087. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-036087> <https://elibrary.ru/mmqwea>
 24. Yu M., Li J. Psychosocial Safety Climate and Unsafe Behavior among Miners in China: The Mediating Role of Work Stress and Job Burnout. *Psychol. Health Med.* 2020; 25: 793–801. <https://doi.org/10.1080/13548506.2019.1662068>
 25. Hongxi D., Shujahat A., Yiming L. Defining the Primary Work Stress Factors of Chinese Coal Miners — A Mixed-Methods Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2022; 19: 14593. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114593> <https://elibrary.ru/ezrxix>
- ### References
1. *Industrial production in Russia. 2021: statistical compendium.* Rosstat, M., 2021.
 2. Bukhtiyarov I.V., Zibarev E.V., Vostrikova S.M., Kravchenko O.K., Piktushanskaya T.E., Kuznetsova E.A. et al. Current state of working conditions in coal mines in Russia. *Med. truda i prom. ekol.* 2023; 63(6): 348–58 <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-6-348-358> <https://elibrary.ru/vxajap> (in Russian).
 3. Zakharchenko V.V., Kislitsyna V.V. Hygienic assessment of working conditions and professional health risks of coal mine workers. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya.* 2013; 11: 14–8 <https://elibrary.ru/rchmab> (in Russian).
 4. Working conditions: Federal State Statistics Service. https://rosstat.gov.ru/working_conditions (date of access 09/30/2024).
 5. Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Khelkovsky-Sergeev N.A., Kaledina N.O. Assessment of working conditions, professional risk, occupational morbidity and industrial injuries of workers in the coal industry. *GIAB.* 2011; S7: 9–40 <https://elibrary.ru/onbwkt> (in Russian).
 6. Gorsky A.A., Pochtareva E.S., Pilishenko V.A., Kurkin D.M., Glushkova N.Yu. On the state of working conditions and occupational morbidity of workers in the Russian Federation. *ZNI SO.* 2014; 2(251): 8–11 <https://elibrary.ru/skhzhzh> (in Russian).
 7. Maksimov S.A. Hardness and intensity of miners' work and the age structure of workers. *Gigiena i sanitariya.* 2010; 6: 40–3 <https://elibrary.ru/nbrfax> (in Russian).
 8. Chebotarev A.G., Kuryerov N.N. Hygienic assessment of noise and vibration affecting workers in mining enterprises. *Gornaya promyshlennost'.* 2020; 1: 148–53 <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2020-1-148-153> <https://elibrary.ru/qizwsm> (in Russian).
 9. Raudina S.N., Semenikhin V.A., Filimonov S.N. Hygienic assessment of working conditions and hearing organ morbidity in workers in the coal industry. *Meditina v Kuzbasse.* 2020; 4: 64–9 <https://doi.org/10.24411/2687-0053-2020-10041> <https://elibrary.ru/kinrwq> (in Russian).
 10. Khoroshilov A.V., Tarakanov A.V. The main causes of injuries in the mines of Kuzbass in the late 20th — early 21st centuries. *Vestnik KemGU.* 2010; 3: 215–8 <https://elibrary.ru/mtwzav> (in Russian).
 11. Mokhnachuk I.I., Piktushanskaya T.E., Bryleva M.S., Betz K.V. Mortality in the workplace at coal industry enterprises in Russia. *Med. truda i prom. ekol.* 2023; 63 (2): 88–93. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-2-88-93> <https://elibrary.ru/qxwppq> (in Russian).
 12. Vlach N.I., Danilov I.P., Gugushvili M.A., Paneva N.Ya., Logunova T.D. Burnout syndrome and mental health indicators of coal industry workers. *Gigiena i sanitariya.* 2022; 101(7): 754–8. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-7-754-758> <https://elibrary.ru/erotlq> (in Russian).
 13. Mikhailenko E.D., Fomin A.I. Features of professional selection of coal mine personnel. *Vestnik Nauchnogo tsentra VostNII po promyshlennoy i ekologicheskoy bezopasnosti.* 2022; 4: 98–106. <https://doi.org/10.25558/VOSTNII.2022.60.11.011> <https://elibrary.ru/hwbgdb> (in Russian).
 14. Bukhtiyarov I.V., Rubtsov M.Yu. Professional burnout, its manifestations and assessment criteria. Analytical review. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. NI. Pirogova.* 2014; 2: 106–111 <https://elibrary.ru/wzcgqn> (in Russian).
 15. John A., Bouillon-Minois J.B., Bagheri R., Pélissier C., Charbotel B., Llorca P.M. et al. The influence of burnout on cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry.* 2024; 15: 1326745. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1326745> <https://elibrary.ru/mxezsp>
 16. Salvagioni D.A.J., Melanda F.N., Mesas A.E., González A.D., Gabani F.L., deAndrade S.M. Physical, psychological and occupational consequences of job burnout: A systematic review of prospective studies. *PloS One.* 2017; 12(10): e0185781. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185781>
 17. Saheera S., Krishnamurthy P. Cardiovascular Changes Associated with Hypertensive Heart Disease and Aging. *Cell Transplantation.* 2020; 29: 963689720920830. <https://doi.org/10.1177/0963689720920830> <https://elibrary.ru/xtajyz>
 18. Yeh W.Y., Cheng Y., Chen M.J., Chiu A.W.H. Development and validation of an occupational burnout inventory. *Taiwan J. Public Health.* 2008; 27: 349–364.
 19. Vlach N.I., Danilov I.P., Evseeva N.A., Pestereva D.V., Paneva N.Ya., Logunova T.D. Emotional burnout syndrome and risk factors for the development of cardiovascular pathology in coal industry workers suffering from occupational diseases. *Gigiena i sanitariya.* 2023; 102(4): 356–61. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-4-356-361> <https://elibrary.ru/poklhj> (in Russian).
 20. Leung M., Chan I.Y.S., Yu J. Preventing Construction Worker Injury Incidents through the Management of Personal Stress and Organizational Stressors. *Accid. Anal. Prev.* 2012; 48: 156–66.
 21. Lu Y., Zhang Z., Yan H., Rui B., Liu J. Effects of Occupational Hazards on Job Stress and Mental Health of Factory Workers and Miners: A Propensity Score Analysis. *BioMed. Res. Int.* 2020; 1: 1754897. <https://doi.org/10.1155/2020/1754897> <https://elibrary.ru/aovvwi>
 22. Liu L., Wen F., Xu X., Wang L. Effective Resources for Improving Mental Health among Chinese Underground Coal Miners: Perceived Organizational Support and Psychological Capital. *J. Occup. Health.* 2015; 57(1): 58–68. <https://doi.org/10.1539/joh.14-0082-OA>
 23. Yong X., Gao X., Zhang Z., Ge H., Sun X., Ma X. et al. Associations of Occupational Stress with Job Burn-out, Depression and Hypertension in Coal Miners of Xinjiang, China: A Cross-Sectional Study. *BMJ Open.* 2020; 10(7):

- e036087. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-036087>
<https://elibrary.ru/mmqwea>
24. Yu M., Li J. Psychosocial Safety Climate and Unsafe Behavior among Miners in China: The Mediating Role of Work Stress and Job Burnout. *Psychol. Health Med.* 2020; 25: 793–801. <https://doi.org/10.1080/13548506.2019.1662068>
25. Hongxi D., Shujahat A., Yiming L. Defining the Primary Work Stress Factors of Chinese Coal Miners — A Mixed-Methods Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2022; 19: 14593. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114593> <https://elibrary.ru/ezrxi>

Сведения об авторах:

- Кузьмина Людмила Павловна** заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», заслуженный деятель науки РФ, д-р биол. наук, профессор.
E-mail: lpkuzmina@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3186-8024>
- Толмачёв Дмитрий Алексеевич** заведующий лабораторией комплексных проблем отраслевой медицины труда ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», канд. мед. наук.
E-mail: dmitol@yandex.ru
<https://orcid.org/0009-0009-0227-755X>
- Головкова Нина Петровна** ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», д-р мед. наук.
E-mail: golovkova@irioh.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7539-9648>
- Еремеева Анастасия Геннадьевна** старший научный сотрудник ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», ассистент кафедры медицины труда, авиационной, космической и водолазной медицины ФГАОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), канд. биол. наук.
E-mail: anastasia.merkoulova@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0180-5754>
- Калинина Светлана Александровна** старший научный сотрудник ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», канд. биол. наук.
E-mail: kalinina.s.a.82@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-4603-8034>
- Любимова Мария Сергеевна** старший научный сотрудник ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», канд. биол. наук.
E-mail: lms_18@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7997-979X>
- Цхомария Ираклий Мамукович** научный сотрудник ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова».
E-mail: iraklytchomariya@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9615-3284>
- Варакута Игорь Сергеевич** младший научный сотрудник ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», аспирант.
E-mail: varakuta@irioh.ru; igor-varakuta@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0005-5970-2562>
- Часовских Елена Владимировна** руководитель областного центра профпатологии ГАУЗ «Кузбасская областная клиническая больница имени С.В. Беяева».
E-mail: lens_chv@bk.ru
<https://orcid.org/0009-0001-4388-1229>

About the authors:

- Lyudmila P. Kuzmina** Deputy Director of Scientific Work, Izmerov Research Institute of Occupational Health, Honored Scientist of the Russian Federation, Professor, Dr. of Sci. (Biol.).
E-mail: lpkuzmina@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3186-8024>
- Dmitry A. Tolmachev** Head of the Laboratory of Complex Problems of Industrial Occupational Medicine, Izmerov Research Institute of Occupational Health, Cand. of Sci. (Med.).
E-mail: dmitol@yandex.ru
<https://orcid.org/0009-0009-0227-755X>
- Nina P. Golovkova** Leading Researcher, Izmerov Research Institute of Occupational Health, Dr. of Sci. (Med.).
E-mail: golovkova@irioh.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7539-9648>
- Anastasia G. Ereemeeva** Senior Researcher (Izmerov Research Institute of Occupational Health), Assistant of the Department of Occupational Medicine, Aviation, Space and Diving Medicine (Sechenov First Moscow State Medical University), Cand. of Sci. (Biol.).
E-mail: anastasia.merkoulova@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0180-5754>
- Svetlana A. Kalinina** Senior Researcher (Izmerov Research Institute of Occupational Health), Cand. of Sci. (Biol.).
E-mail: kalinina.s.a.82@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-4603-8034>

Оригинальные статьи

- Maria S. Lyubimova* Senior Researcher (Izmerov Research Institute of Occupational Health), Cand. of Sci. (Biol.).
E-mail: lms_18@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-7997-979X>
- Irakly M. Tskhomariya* Researcher, Izmerov Research Institute of Occupational Health.
E-mail: iraklytchomariya@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9615-3284>
- Igor S. Varakuta* Junior Researcher (Izmerov Research Institute of Occupational Health), Postgraduate Student.
E-mail: varakuta@irioh.ru; igor-varakuta@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0005-5970-2562>
- Elena V. Chasovskikh* Head of the Center for Occupational Pathology (Kemerovo Regional Clinical Hospital named after S.V. Belyayev).
E-mail: lena_chv@bk.ru
<https://orcid.org/0009-0001-4388-1229>
-