

EDN: <https://elibrary.ru/nbzyjt>DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-12-795-801>

УДК 613.6

© Коллектив авторов, 2023

Головкова Н.П.¹, Кузьмина Л.П.¹, Измерова Н.И.¹, Лескина Л.М.¹, Толмачёв Д.А.¹, Варакута И.С.¹, Лежнев Е.А.², Соболев В.П.³**Приоритетные направления сохранения здоровья работников подземной добычи угля**¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», пр-т Будённого, 31, Москва, 105275;²Российский независимый профсоюз работников угольной промышленности, ул. Земляной вал, 64, стр. 2, Москва, 109004;³ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России» (Сеченовский Университет), ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, 119991

Введение. Увеличение продолжительности жизни, снижение показателей смертности населения трудоспособного возраста и продление трудового долголетия являются важнейшими составляющими в развитии человеческого потенциала Российской Федерации. Наиболее неблагоприятная ситуация в достижении вышеуказанных целевых показателей наблюдается при угледобыче.

Цель исследования — обосновать приоритетные направления сохранения здоровья работников, занятых подземной добычей угля в условиях современного производства на основе оценки профессиональных рисков для продления их трудового долголетия.

Материалы и методы. Проведён анализ данных официальной статистики (государственные доклады Роспотребнадзора и ежегодный отчёт Росстата) за 2021–2022 гг. о состоянии условий труда, профессиональной заболеваемости в угольной отрасли. Обобщены материалы Росуглепрофа за 2006–2022 гг. о профессиональной заболеваемости в организациях угольной отрасли. Представлены данные эпидемиологических исследований в когорте шахтёров угольщиков на примере Ростовской области.

Результаты. Наибольший удельный вес случаев профессиональной патологии был отмечен у работников предприятий по добыче полезных ископаемых — 40,3%. Наибольшему риску подвержены: проходчики (10,2% от всех впервые выявленных случаев профзаболеваний в 2022 г.), горнорабочие очистного забоя (6,5%), машинисты экскаватора (4,5%). В структуре профессиональной заболеваемости шахтёров угольной отрасли ведущее место занимают радикулопатии — 27,0%; нейросенсорная тугоухость — 22,9%; вибрационная болезнь — 22,0%; заболевания органов дыхания (профессиональный бронхит, пневмокониоз, ХОБЛ) — более 15,5%. В когорте шахтёров с установленным диагнозом профзаболевания показали, что стандартизованный относительный риск (СОР) смерти от болезней системы кровообращения был в 1,55 раза достоверно выше по сравнению с контрольным населением.

Смертность от злокачественных новообразований у шахтёров на 44% превышала смертность в популяции (СОР=1,44). При этом СОР смерти от подкласса злокачественные новообразования органов дыхания составил 2,02 (95% ДИ 1,85–2,20), а от злокачественных новообразований бронхов и лёгких 2,24 (95% ДИ 2,04–2,46). Риск смерти от болезней органов дыхания в когорте шахтёров более чем в 2 раза превышал популяционный показатель (СОР=2,18). Достоверно более высокая частота смертей от данного класса болезней указывает на причинную связь с пылевыми нагрузками. Распространённость ИБС среди горнорабочих угольных шахт выше, чем среди неорганизованной популяции населения крупных городов и других групп промышленных рабочих.

Заключение. Наиболее неблагоприятные условия труда регистрируются при подземной добыче угля, что обусловлено применяемыми технологиями и условиями добычи. Предотвращение заболеваний среди шахтёров угольщиков требует создания групп здоровья и улучшения методики медицинских осмотров. Разработка интегрированной информационной системы для отслеживания состояния здоровья и проведения персонализированных профилактических и реабилитационных мероприятий. Для решения этой задачи требуются исследования условий труда, научное обоснование профилактических мероприятий, гармонизация специальной оценки условий труда и разработка критериев тяжести и напряжённости труда, а также совершенствование технологии оценки условий труда и персонализированной оценки риска.

Этика. Исследование не требовало заключения этического комитета.

Ключевые слова: трудовое долголетие; смертность трудоспособного населения; угледобыча; профессиональные риски; профессиональная патология; сердечно-сосудистые заболевания

Для цитирования: Головкова Н.П., Кузьмина Л.П., Измерова Н.И., Лескина Л.М., Толмачёв Д.А., Варакута И.С., Лежнев Е.А., Соболев В.П. Приоритетные направления сохранения здоровья работников подземной добычи угля. *Мед. труда и пром. экол.* 2023; 63(12): 795–801. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-12-795-801> <https://elibrary.ru/nbzyjt>

Для корреспонденции: Кузьмина Людмила Павловна, зам. директора по научной работе, заслуженный деятель науки РФ, д-р биол. наук, профессор. E-mail: kuzmina@iriioh.ru

Участие авторов:

Бухтияров И.В. — концепция и дизайн исследования, редактирование;

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

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

Измерова Н.И. — концепция и дизайн исследования, редактирование;

Лескина Л.М. — концепция и дизайн исследования, написание текста редактирование;

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

Соболев В.П. — концепция и дизайн исследования, редактирование;

Лежнев Е.А. — концепция и дизайн исследования, сбор данных редактирование;

Варакута И.С. — концепция и дизайн исследования, написание текста редактирование;

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 22.11.2023 / Дата принятия к печати: 08.12.2023 / Дата публикации: 29.12.2023

Nina P. Golovkova¹, Lyudmila P. Kuzmina¹, Natalya I. Izmerova¹, Lyudmila M. Leskina¹, Dmitry A. Tolmachev¹, Igor S. Varakuta¹, Evgenij A. Lezhnev², Vasily P. Sobolev³

Priority directions for preserving the health of underground coal mining workers

¹Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, 31, Budyonnogo Ave., Moscow, 105275;

²Russian Independent Trade Union of Coal Industry Workers, building 2, 64, Zemlyanoy Val St., Moscow, 109004;

³I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), building 2, 8, Trubetskaya St., Moscow, 119991

Introduction. An increase in life expectancy, a decrease in the mortality rate of the working-age population and an extension of working longevity are the most important components in the development of the human potential of the Russian Federation. We observe the most unfavorable situation with the achievement of the above-mentioned targets in coal mining.

The study aims to substantiate the priority directions for preserving the health of workers engaged in underground coal mining in modern production conditions based on an assessment of occupational risks to prolong their working longevity.

Materials and methods. The authors have carried out the analysis of official statistics data (state reports of Rospotrebnadzor and the annual report of Rosstat) for 2021–2022 on the state of working conditions and occupational morbidity in the coal industry. We have summarized the materials of Rosugleprof for 2006–2022 on occupational morbidity in coal industry organizations. We have presented the data of epidemiological studies in a cohort of coal miners on the example of the Rostov region.

Results. The authors note the largest proportion of cases of occupational pathology among employees of mining enterprises — 40.3%. The most at risk are: sinkers (10.2% of all newly identified cases of occupational diseases in 2022), miners of the treatment face (6.5%), excavator drivers (4.5%). In the structure of occupational morbidity of miners, the leading place is occupied by radiculopathy — 27.0%; sensorineural hearing loss — 22.9%; vibration disease — 22.0%; respiratory diseases (occupational bronchitis, pneumoconiosis, COPD) — more than 15.5%. In a cohort of miners with an established diagnosis of occupational diseases, it was shown that the standardized relative risk (SRR) of death from diseases of the circulatory system was 1.55 times significantly higher compared with the control population.

Mortality from malignant neoplasms in miners was 44% higher than mortality in the population (SRR=1.44). At the same time, the death rate from the subclass malignant neoplasms of the respiratory system was 2.02 (95% CI 1.85–2.20), and from malignant neoplasms of the bronchi and lungs 2.24 (95% CI 2.04–2.46). The risk of death from respiratory diseases in the cohort of miners was more than 2 times higher than the population indicator (SRR=2.18). A significantly higher frequency of deaths from this class of diseases indicates a causal relationship with dust loads. The prevalence of coronary heart disease (CHD) among coal mine workers is higher than among the unorganized population of large cities and other groups of industrial workers.

Conclusion. Scientists have recorded the most unfavorable working conditions in underground coal mining, which is due to the technologies used and production conditions. The prevention of diseases among miners requires the creation of health groups and the improvement of medical examination methods. Development of an integrated information system for health monitoring and personalized preventive and rehabilitation measures. To solve this problem, it is necessary to study working conditions, scientifically substantiate preventive measures, harmonize special assessment of working conditions and develop criteria for severity and intensity of work, as well as improve the technology for assessing working conditions and personalized risk assessment.

Ethics. The study did not require the conclusion of the Ethics committee.

Keywords: labor longevity; mortality of the able-bodied population; coal mining; occupational risks; occupational pathology; cardiovascular diseases

For citation: Golovkova N.P., Kuzmina L.P., Izmerova N.I., Leskina L.M., Tolmachev D.A., Varakuta I.S., Lezhnev E.A., Sobolev V.P. Priority directions for preserving the health of underground coal mining workers. *Med. truda i prom. ecol.* 2023; 63(12): 795–801. <https://elibrary.ru/nbzyjt> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-12-795-801> (in Russian)

For correspondence: Lyudmila P. Kuzmina, Deputy Director for Scientific Work, Honored Scientist of the Russian Federation, Dr. of Sci. (Biol.), Professor. E-mail: kuzmina@irioh.ru

Author IDs: Golovkova N.P. <https://orcid.org/0000-0002-7539-9648>

Kuzmina L.P. <https://orcid.org/0000-0003-3186-8024>

Izmerova N.I. <https://orcid.org/0000-0002-7053-568X>

Leskina L.M. <https://orcid.org/0000-0001-6002-8185>

Sobolev V.P. <https://orcid.org/0000-0002-7372-3299>

Contribution:

Golovkova N.P. — concept and design of research, writing and editing;

Kuzmina L.P. — concept and design of the study, editing;

Izmerova N.I. — concept and design of the study, editing;

Leskina L.M. — concept and design of research, writing and editing;

Tolmachev D.A. — concept and design of research, writing and editing;

Varakuta I.S. — concept and design of research, writing and editing;

Lezhnev E.A. — research concept and design, data collection and editing;

Sobolev V.P. — concept and design of the study, editing;

Funding. The study had no funding.

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

Received: 22.11.2023 / Accepted: 08.12.2023 / Published: 29.12.2023

Введение. Освоение эффективных систем управления производством с применением современных медико-профилактических технологий является одним из ведущих направлений по сохранению здоровья работающего населения Российской Федерации, повышению ожидаемой продолжительности жизни, снижению показателей смертности населения трудоспособного возраста, а также продлению трудового долголетия.

В обращении к участникам Всероссийской недели охраны труда (Сочи, 2023) Премьер-министр М.В. Мишустин обратил внимание на то, что в условиях трансформации экономики, роста промышленности, вопросы снижения травматизма и рисков на предприятиях, и также сокращение случаев профессиональных заболеваний требует повышенного внимания. Для создания инновационных и высокотехнологичных рабочих мест нужны современные

решения. Каждый работодатель обязан предоставить необходимые условия для труда, максимально защитить людей¹.

Наиболее неблагоприятная ситуация в реализации вышеуказанных целевых показателей наблюдается при угледобыче. В 2022 г. удельный вес работников, занятых во вредных и/или опасными условиями труда, при добыче угля, составил 79,2% (класс 3.1–3.4). В угольных шахтах этот показатель достигал более 91,4%, что определяет высокую профессиональную и производственно обусловленную заболеваемость среди шахтёров².

В настоящее время, согласно данным Росуглепрофа, угольная промышленность представлена 54 шахтами и 126 разрезами, почти половина из которых введены в эксплуатацию после 2000 г. с использованием современных технологий.

Следует отметить, что карта угледобычи в Российской Федерации в настоящее время расширилась за счёт вхождения в состав России Донецкой Народной Республики и Луганской Народной Республики, благодаря чему такой значимый каменноугольный район, как Донецкий угольный бассейн теперь почти полностью включается в показатели угледобычи и числа занятых работников, что необходимо учитывать при анализе статистических данных. Социально-экономическая ситуация в этих регионах, повлёкшая ухудшение условий труда, рост профессиональной заболеваемости, предопределяет необходимость скорейшего восстановления и развития системы организации медицинской помощи работникам угольной отрасли Донбасса [1].

Цель исследования — обосновать приоритетные направления сохранения здоровья работников, занятых подземной добычей угля в условиях современного производства на основе оценки профессиональных рисков для продления их трудового долголетия.

Материалы и методы. Проведён анализ данных официальной статистики (государственные доклады Роспотребнадзора и ежегодный отчёт Росстата) за 2021–2022 гг. о состоянии условий труда, профессиональной заболеваемости в угольной отрасли. Обобщены материалы Росуглепрофа за 2006–2022 гг. о профессиональной заболеваемости в организациях угольной отрасли (данные Росуглепрофа). Представлены данные эпидемиологических исследований в когорте шахтёров угольщиков на примере Ростовской области.

Результаты и обсуждение. Вредные факторы производственной среды и трудового процесса при подземной добыче угля можно разделить на две группы:

- факторы, обусловленные технологическим процессом добычи угля, и которые в той или иной степени изменимы (подлежат коррекции по результатам контроля);
- факторы, которые неустраняемы: отсутствие естественного освещения, повышенное атмосферное давление на глубине шахты и резкие его перепады при спуске и подъёме, ослабленное геомагнитное поле, ограниченное и замкнутое пространство.

Одним из наиболее значимых факторов риска здоровью шахтёров является физическая нагрузка. Работники проводят большую часть рабочего времени в условиях

физической активности. Перемещение по шахте, подъём и спуск, перенос тяжестей, неудобная рабочая поза, а также выполнение других физически интенсивных задач требуют значительных усилий. Неадекватная состоянию здоровья, степени тренированности и адаптационным возможностям организма физическая нагрузка, особенно в сочетании с другими повреждающими факторами, может вызывать крайне неблагоприятные последствия, в том числе со стороны сердечно-сосудистой системы [2].

Другим фактором риска является воздействие различных аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПАФ), а также химических веществ, которые могут поступать в воздушную среду при добыче угля. Угольная пыль является одним из значительных факторов загрязнения воздуха в шахтных условиях. Помимо угольной пыли, воздух рабочей зоны загрязняют окись углерода, сернистый ангидрид и др.

Пыль, образующаяся в процессе бурения, взрывания, выемки, погрузки, дробления и транспортировки горной массы, является одним из широко распространённых неблагоприятных факторов, оказывающих негативное воздействие на здоровье работников [3].

Шум и вибрация, генерируемые работающим оборудованием, таким как, дробилки, конвейеры и пневмоинструмент, также являются факторами риска для здоровья шахтёров. Многочисленными исследованиями показано, что шум и вибрация, являясь общебиологическими раздражителями, влияют на все органы и системы организма и приводят к развитию шумовибрационной патологии, зависящей от их интенсивности [4].

Хронический психоэмоциональный стресс выступает дополнительным фактором риска здоровью у работников, занятых на подземной добыче угля. Перманентная опасность, напряжённый ритм работы, ощущение изоляции под землёй, повышенная травмоопасность, непостоянный доступ к медицинской помощи являются источниками формирования психоэмоционального напряжения у работников. Психологическая помощь должна быть направлена на такие проявления психологической дезадаптации, как враждебность к окружающим, психосоматические симптомы, чувство собственной неполноценности, невозможность адекватно выражать собственные переживания после аварии [5].

Согласно государственному докладу Роспотребнадзора, в 2022 г. в структуре впервые выявленной профессиональной заболеваемости наибольший удельный вес случаев профессиональной патологии был отмечен у работников предприятий по добыче полезных ископаемых — 40,3%. Наибольшему риску подвержены: проходчики (10,2% от всех впервые выявленных случаев профзаболеваний в 2022 г.), горнорабочие очистного забоя (6,5%), машинисты экскаватора (4,5%)³.

В структуре профессиональной заболеваемости ведущее место занимают радикулиты — 27,0%; неросенсорная тугоухость — 22,9%; вибрационная болезнь — 22,0%; заболевания органов дыхания (профессиональный бронхит, пневмокониоз, ХОБЛ) — более 15,5%⁴.

Введённая Федеральным законом № 426-ФЗ специальная оценка условий труда привела к искажению данных

¹ Министерство труда и социальной защиты РФ. <https://mintrud.gov.ru/videobank/1403>

² Федеральная служба государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/working_conditions

³ Государственный доклад. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Российской Федерации в 2022 году. Роспотребнадзор [сайт]. <https://clck.ru/34cxZ5>

⁴ Портал для недропользователей [Электронный ресурс]: Профзаболевания шахтёров. <https://clck.ru/3777Gu>

по соотношению рабочих мест с вредными условиями труда, особенно с классом вредности 3.3 и 3.4 в сторону их уменьшения до 10 раз относительно результатов ранее проводимой аттестации рабочих мест [6–10].

Данный сдвиг в сторону снижения класса вредности и опасности условий труда связан с особенностями оценки вредных производственных факторов в рамках СОУТ на рабочих местах работников, занятых на подземных работах. Это приводит к искусственному улучшению результатов оценки [11–13].

Так, например, результаты измерений освещённости на рабочих поверхностях оцениваются без учёта отсутствия естественного света, а лишь по результатам освещённости, создаваемой искусственными источниками света.

По данным Росстата, в 2022 г. удельный вес работников угольной отрасли, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда, по фактору напряжённость трудового процесса составила 3,4%⁵. Такой низкий показатель вызывает сомнение в правильности проведения СОУТ, так как напряжённость труда шахтёров обусловлена работой в ограниченном и замкнутом пространстве, что приводит к сильному напряжению зрительного анализатора, постоянная концентрация на обеспечении безопасности, ощущение опасности, связанное с высоким риском взрывов, обвалов, и др. предполагают формирование хронического производственного психоэмоционального стресса в основных профессиях угледобывающей отрасли, но никак не у 3,4% работающих во вредных и опасных условиях труда.

Результаты многочисленных гигиенических исследований указывают на необходимость дальнейшего совершенствования методики проведения СОУТ [14], максимально учитывая действующие факторы при их идентификации, установленные гигиенические требования и нормативы, методические документы. Это требуется для достижения более точной и полной оценки условий труда и определения соответствующих мер по обеспечению безопасности и здоровья работников.

Одним из наиболее информативных показателей, характеризующих влияние неблагоприятных условий труда на состояние здоровья работников, являются результаты эпидемиологических исследований.

Результаты эпидемиологического исследования, выполненного в Ростовской области, в когорте шахтёров с установленным диагнозом профзаболевания показали, что стандартизованный относительный риск (СОР) смерти от болезней системы кровообращения был в 1,55 раза достоверно выше по сравнению с контрольным населением [15, 16].

Смертность от злокачественных новообразований (ЗН) у шахтёров на 44% превышала смертность в популяции (СОР=1,44) [9, 10]. При этом СОР смерти от подкласса злокачественные новообразования органов дыхания составил 2,02 (95% ДИ 1,85–2,20), а от ЗН бронхов и лёгких 2,24 (95% ДИ 2,04–2,46) [15, 16]. Риск смерти от болезней органов дыхания в когорте шахтёров более чем в 2 раза превышал популяционный показатель (СОР=2,18) [15, 16]. Достоверно более высокая частота смертей от болезней данного класса указывает на причинную связь с пылевыми нагрузками [15–17].

⁵ Удельный вес численности работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, в организациях РФ по отдельным видам экономической деятельности. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [сайт]. <https://clck.ru/378Au8>

Для оценки распространённости потенциально связанных с профессией злокачественных новообразований у шахтёров было выполнено эпидемиологическое исследование методом «случай–контроль». Было установлено, что относительный риск обнаружения рака лёгких в группе шахтёров-угольщиков по сравнению с популяционным контролем составил 1,2 (ДИ=0,89–1,70), что указывает на тенденцию повышения риска развития рака лёгких в группе работников угольной промышленности по сравнению с популяцией [17].

По данным центров профпатологии угольных регионов, основной причиной признания работников профнепригодными по медицинским показаниям является сердечно-сосудистая патология, что согласуется с результатами оценки суммарного риска развития сердечно-сосудистых заболеваний в зависимости от длительности подземного стажа [18] (*рисунок*). В зависимости от длительности подземного стажа у шахтёров высокий и очень высокий суммарный риск отмечается уже после 10-летнего стажа работы.

На развитие сердечно-сосудистой патологии оказывают значительное влияние условия труда и связанные с ними профессиональные риски [19, 20], а также комплексное воздействие экстрапрофессиональных факторов риска: гиперхолестеринемия, курение, артериальная гипертензия.

Распространённость ИБС среди горнорабочих угольных шахт выше, чем среди неорганизованной популяции населения крупных городов и других групп промышленных рабочих. Наиболее велики эти различия в возрастных группах 20–29 и 30–39 лет. Установлено, что в каждой возрастной группе распространённость ИБС значительно зависит от производственного стажа, особенно в старших возрастных группах⁶.

Вышеописанные факторы производственной среды и трудового процесса вносят существенный вклад в развитие и прогрессирование сердечно-сосудистых заболеваний у работников, занятых на подземной добыче угля, что предопределяет необходимость оптимизации системы профилактики для работающих во вредных условиях труда, за счёт использования предиктивных шкал с включением информативных лабораторных маркёров, характеризующих нарушения липидного обмена и углеводного обмена (липопротеины низкой плотности, липопротеины высокой плотности, холестерин), воспалительного процесса (С-реактивный белок), а также применения физиологического контроля параметров variability сердечного ритма для выявления нагрузок [21].

Эти направления требуют отдельного рассмотрения и планирования научных исследований в рамках решения следующих задач, таких как:

- изучение условий труда работников, занятых на подземной добыче угля, способных оказать неблагоприятное воздействие на сердечно-сосудистую систему, включая эпидемиологические, молекулярно-генетические, социально-гигиенические и др. исследования;
- научное обоснование медико-профилактических мероприятий, направленных на снижение

⁶ Ушатикова О.Н. Молекулярные механизмы атерогенных дислипидемий у шахтёров с сердечно-сосудистой патологией и профессиональными заболеваниями органов дыхания: автореферат к.б.н. М., 2004

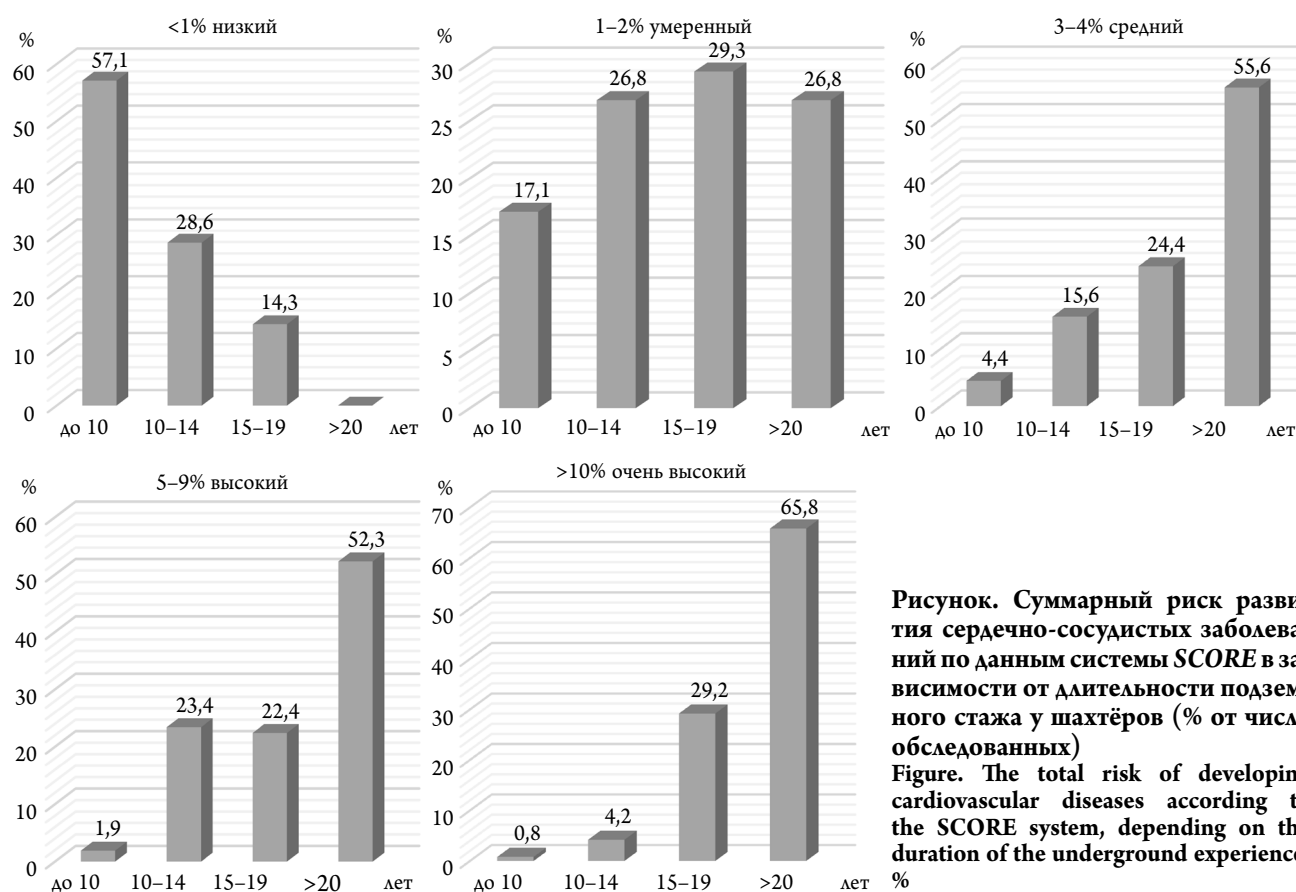


Рисунок. Суммарный риск развития сердечно-сосудистых заболеваний по данным системы SCORE в зависимости от длительности подземного стажа у шахтёров (% от числа обследованных)

Figure. The total risk of developing cardiovascular diseases according to the SCORE system, depending on the duration of the underground experience, %

заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний работников, занятых на подземной добыче угля.

- гармонизация подходов к оценке условий труда и факторов производственной среды и трудового процесса в разных системах контроля. Разработка психофизиологических критериев тяжести и напряжённости труда.
- совершенствование технологии оценки условий труда: внедрение современных методов идентификации и контроля факторов риска, мониторинга персональных экспозиций, включая биомониторинг.
- «персонификация» оценки уровней воздействия и оценки риска (прогнозирование) с использованием персональных уровней воздействия в первую очередь для рабочих групп высокого, очень высокого, сверхвысокого риска.

Ограничение исследования. Исследование ограничено изучением условий труда и состоянием здоровья работников, занятых подземной добычей угля.

Заключение. Приоритетным направлением сохранения здоровья работников подземной добычи угля является предотвращение развития профессиональных и производственно обусловленных заболеваний, которое должно базироваться на формировании групп здоровья с учётом нозологических форм заболеваний и совершенствовании методики предсменных медицинских осмотров. Создание интегрированной информационной системы, объединяющей данные периодических и предсменных/послесменных медицинских осмотров, а также информации по обращаемости работника за оказанием медико-санитарной помощи, позволит отслеживать состояние здоровья работников и своевременно проводить персонифицированные профилактические и реабилитационные мероприятия в отношении лиц, относимых к группам риска.

Список литературы

1. Онищенко Г.Г., Денисенко А.Ф., Боева И.А., Васякина Л.А., Дмитриенко В.В. Профессиональная заболеваемость в современных социально-экономических условиях Донбасса. *Мед. труда и пром. экол.* 2022; 62(10): 630–639. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-10-630-639>
2. Измеров Н.Ф., Сквирская Г.П. Условия труда как фактор риска развития заболеваний и смертности от сердечно-сосудистой патологии. *Acta Biomedica Scientifica.* 2005; 2: 14–20.
3. Ворошилов Я.С., Фомин А.И. Влияние угольной пыли на профессиональную заболеваемость работников угольной отрасли. *Уголь.* 2019; 4: 20–22
4. Чеботарёв А.Г., Курьеров Н.Н. Гигиеническая оценка шума и вибрации, воздействующих на работников горных предприятий. *Горная промышленность.* 2020; 1: 148–152.
5. Цымбал А.В., Бочаров В.В., Хрусталева Н. С. Особенности социально-психологической адаптации шахтёров, переживших аварию с витальной угрозой. *Russian Journal of Education and Psychology.* 2011; 4: 53.
6. Бухтияров И.В., Кузьмина Л.П., Головкова Н.П., Измерова Н.И., Лескина А.М., Котова Н.И., Соболев В. П. Разработка комплекса приоритетных мер по интеграции инструментов оценки условий труда для формирования уровней профессиональных рисков. *Мед. труда и пром. экол.* 2022; 62(9): 558–565. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-9-558-565>
7. Бухтияров И.В., Зибарев Е.В., Вострикова С.М., Кравченко О.К., Пиктушанская Т.Е., Кузнецова Е.А., Бессонова А.К. Современное состояние условий труда в угольных

- шахтах России. *Мед. труда и пром. экол.* 2023; 63(6): 348–358. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-6-348-358> <https://elibrary.ru/vxajap>
8. Чеботарёв А.Г. Специальная оценка условий труда работников горнодобывающих предприятий. *Горная промышленность.* 2019; 143: 42–43
 9. Кузьмина Л.П., Головкова Н.П., Чеботарев А.Г. Совершенствование оценки производственных факторов и риска нарушения здоровья работников. В кн.: «*Материалы XIII Всероссийского съезда гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей с международным участием, посвящённого 100-летию основания Государственной санитарно-эпидемиологической службы России*». Мытищи; 2022: 9–13.
 10. Бухтияров И.В., Кузьмина Л.П., Головкова Н.П., Чеботарев А.Г., Лескина Л.М., Котова Н.И., Хелковский-Сергеев Н.А. Реализация положений стандартов методологической платформы по оценке и управлению профессиональным риском для здоровья работников. *Мед. труда и пром. экол.* 2022; 62(5): 278–284. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-5-278-284>
 11. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 января 2015 г. № 24н «О внесении изменений в методику проведения специальной оценки условий труда и классификатор вредных и (или) опасных производственных факторов, утверждённых приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 января 2014 г. № 33н».
 12. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.01.2014 г. № 33н «Об утверждении методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчёта о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по её заполнению».
 13. Бухтияров И.В., Чеботарёв А.Г., Прохоров В.А. Проблемы оздоровления условий труда, профилактики профессиональных заболеваний у работников предприятий горно-металлургического комплекса. *Горная промышленность.* 2015; 6: 14–7.
 14. Прокопенко Л.В., Головкова Н.П., Котова Н.И., Михайлова Н.С., Чеботарев А.Г. Актуальность совершенствования методики проведения специальной оценки условий труда для установления уровня профессионального риска у работников. *Актуальные проблемы медицины труда.* 2018: 302–310. <https://doi.org/10.31089/978-5-907035-94-2-2018-1-302-310>
 15. Тихонова Г.И., Пиктушанская Т.Е., Горчакова Т.Ю., Чуранова А.Н., Брылева М.С. Влияние длительности и интенсивности воздействия производственных факторов на уровни смертности шахтёров-угольщиков. *Мед. труда и пром. экол.* 2018; 7: 16–20.
 16. Пиктушанская Т.Е., Часовских Е.В., Землякова С.С. Состояние здоровья работников угольной промышленности. *Мед. труда и пром. экол.* 2023; 63(6): 359–366. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-6-359-366> <https://elibrary.ru/rnmgs0>
 17. Бухтияров И.В., Ковалевский Е.В., Пиктушанская Т.Е., Цхомария И.М., Хвалюк П.О. Оценка распространённости потенциально связанных с профессией случаев рака лёгких методом «случай–контроль». *Медицина труда и промышленная экология.* 2023; 63(3): 146–154. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-3-146-154>
 18. Кузьмина Л.П., Коляскина М.М., Безрукавникова Л.М., Анварул Н.А., Карпушина А.В. Риск развития сердечно-сосудистых осложнений у работников, осуществляющих эксплуатацию и обслуживание средств связи на базе проводных и беспроводных технологий. *Медицина труда и промышленная экология.* 2021; 61(4): 212–217. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-4-212-217>
 19. Бабанов С., Бараева Р. Профессиональные поражения сердечно-сосудистой системы. *Врач.* 2015; 3: 7–10.
 20. Измеров Н.Ф., Денисов Э.И. *Профессиональный риск: справочник.* М.: Социдат (2001): 5–39.
 21. Бухтияров И.В., Кузьмина Л.П., Измерова Н.И., Головкова Н.П., Непершина О.П. Совершенствование механизмов выявления ранних признаков нарушения здоровья для сохранения трудового долголетия. *Медицина труда и промышленная экология.* 2022; 62(6): 377–88.

References

1. Onishchenko G.G., Denisenko A.F., Boeva I.A., Vasyakina L.A., Dmitrienko V.V. Occupational morbidity in modern socio-economic conditions of Donbass. *Med. truda i prom. ekol.* 2022; 62(10): 630–639. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-10-630-639>
2. Izmerov N.F., Skvirskaya G.P. Working conditions as a risk factor for the development of diseases and mortality from cardiovascular pathology. *Acta Biomedica Scientifica.* 2005; 2: 14–20
3. Voroshilov Ya.S., Fomin A.I. The influence of coal dust on the occupational morbidity of workers in the coal industry. *Ugol.* 2019; 4: 20–22.
4. Chebotarev A.G., Kuryerov N.N. Hygienic assessment of noise and vibration affecting mining workers. *Gornaya promyshlennost'.* 2020; 1: 148–152.
5. Tsymbal A.V., Bocharov V.V., Khrustaleva N.S. Features of the socio-psychological adaptation of miners who survived an accident with a vital threat. *Russian Journal of Education and Psychology.* 2011; 4: 53.
6. Bukhtiyarov I.V., Kuzmina L.P., Golovkova N.P., Izmerova N.I., Leskina L.M., Kotova N.I., Sobolev V.P. Development of a set of priority measures to integrate tools for assessing working conditions for the formation of occupational risk levels. *Med. truda i prom. ekol.* 2022; 62(9): 558–565. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-9-558-565>
7. Bukhtiyarov I.V., Zibarev E.V., Vostrikova S.M., Kravchenko O.K., Piktushanskaya T.E., Kuznetsova E.A., Bessonova A.K. The current state of working conditions in coal mines in Russia. *Med. truda i prom. ekol.* 2023; 63(6): 348–358. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-6-348-358> <https://elibrary.ru/vxajap>
8. Chebotarev A.G. Special assessment of the working conditions of workers of mining enterprises. *Gornaya promyshlennost'.* 2019; 143: 42–43.
9. Kuzmina L.P., Golovkova N.P., Chebotarev A.G. Improving the assessment of production factors and the risk of employee health disorders. In the book: "Materials of the XIII All-Russian Congress of Hygienists, toxicologists and sanitary doctors with international participation, dedicated to the 100th anniversary of the founding of the State Sanitary and Epidemiological Service of Russia". Mytishchi; 2022: 9–13.
10. Bukhtiyarov I.V., Kuzmina L.P., Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Leskina L.M., Kotova N.I., Khelkovsky-Sergeev N.A. Implementation of the provisions of the standards of the methodological platform for the assessment and management of occupational health risks for employees. *Med. truda i prom. ekol.* 2022; 62(5): 278–284. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-5-278-284>
11. Order No. 24n of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated January 20, 2015 "On Amendments to the Methodology for Conducting a special assessment of Working Conditions and the Classifier of Harmful and (or) Dangerous Production Factors approved by Order No. 33n of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated January 24, 2014".
12. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation No. 33n dated 01/24/2014 "On approval of the methodology for conducting a special assessment of working conditions, a classifier of harmful and (or) hazardous production factors, a report form on conducting a special assessment of working conditions and instructions for completing it".

13. Bukhtiyarov I.V., Chebotarev A.G., Prokhorov V.A. Problems of improving working conditions, prevention of occupational diseases among employees of mining and metallurgical enterprises. *Gornaya promyshlennost'*. 2015; 6: 14–7.
14. Prokopenko L.V., Golovkova N.P., Kotova N.I., Mikhailova N.S., Chebotarev A.G. The relevance of improving the methodology for conducting a special assessment of working conditions to establish the level of occupational risk among employees. *Aktual'nye problem meditsiny truda*. 2018; 302–310. <https://doi.org/10.31089/978-5-907035-94-2-2018-1-302-310>
15. Tikhonova G.I., Piktushanskaya T.E., Gorchakova T.Yu., Churanova A.N., Bryleva M.S. The influence of the duration and intensity of the impact of production factors on the mortality rates of coal miners. *Med. truda i prom. ecol*. 2018; 7: 16–20.
16. Piktushanskaya T.E., Chasovskikh E.V., Zemlyakova S.S. The state of health of coal industry workers. *Med. truda i prom. ecol*. 2023; 63(6): 359–366. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-6-359-366> <https://elibrary.ru/rnmgs0>
17. Bukhtiyarov I.V., Kovalevsky E.V., Piktushanskaya T.E., Tskhomaria I.M., Khvalyuk P.O. Assessment of the prevalence of potentially profession-related lung cancer cases by the "case-control" method. *Med. truda i prom. ecol*. 2023; 63(3): 146–154. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-3-146-154>
18. Kuzmina L.P., Kolyaskina M.M., Bezrukavnikova L.M., Anvarul N.A., Karpushina A.V. The risk of developing cardiovascular complications in workers who operate and maintain communications equipment based on wired and wireless technologies. *Med. truda i prom. ecol*. 2021; 61(4): 212–217. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-4-212-217>
19. Babanov S., Baraeva R. Occupational lesions of the cardiovascular system. *Vrach*. 2015; 3: 7–10.
20. Izmerov N.F., Denisov E.I. *Professional risk: handbook*. M.: Socizdat (2001): 5–39.
21. Bukhtiyarov I.V., Kuzmina L.P., Izmerova N.I., Golovkova N.P., Nepershina O.P. Improvement of mechanisms for detecting early signs of health disorders to preserve work longevity. *Med. truda i prom. ecol*. 2022; 62(6): 377–88.