

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

EDN: <https://elibrary.ru/ixzzlb>DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-5-353-358>

УДК 613.6.01

© Коллектив авторов, 2022

Уланова Е.В., Блажина О.Н., Филимонов Е.С., Коротенко О.Ю.

Частота встречаемости соматической патологии у работников основных профессий угольных разрезов юга Кузбасса

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», ул. Кутузова, 23, Новокузнецк, 654041

Проблема заболеваемости среди работников основных профессий угледобывающей отрасли традиционно рассматривается с позиций профессиональных патологий. Вместе с тем незаслуженно остаются без должного внимания вопросы распространения производственно обусловленных соматических заболеваний среди данной категории трудоспособного населения.

Цель исследования — оценить частоту встречаемости соматической патологии у работников основных профессий угольных разрезов юга Кузбасса.

Обследованы 489 работников основных профессий угольных разрезов юга Кемеровской области — мужчины в возрасте от 22 до 55 лет, которые были рандомизированы на 2 группы по уровню воздействия комплекса неблагоприятных факторов производственной среды. В первую группу с более высоким уровнем воздействия вредных и опасных производственных факторов класса 3.3 и 3.4 вошли 196 человек: машинисты горно-технологического оборудования, машинисты буровых установок, взрывники; во вторую группу с уровнем опасности и вредности класса 3.1 и 3.2 — 293 работника: водители технологического автотранспорта. Изучение частоты соматической патологии проводилось в зависимости от стажа работы и возраста обследуемых. Каждая группа была разделена на подгруппы: по возрасту и стажу работы. В 1-й группе соматические патологии были выявлены в 52,0% случаев, во 2-й группе — 44,4% ($\chi^2=2,772$, $p=0,096$). В структуре соматических заболеваний в группе с более высоким классом опасности и вредности преобладали болезни системы кровообращения (38,24%), заболевания костно-мышечной системы и соединительной ткани (12,75%) и болезни нервной системы (8,82%); в группе с меньшим классом опасности — также болезни системы кровообращения (33,85%), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (14,62%), болезни нервной системы (12,31%). Частота встречаемости соматических заболеваний регистрируется в прямой линейной зависимости от стажа и возраста работников угольных разрезов.

Ограничения исследования. Данное исследование лимитировано выборкой работников основных профессий угольных разрезов, проходящих периодический медицинский осмотр в НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний.

Заключение. В структуре соматических заболеваний работников основных профессий угольных разрезов юга Кузбасса лидирующие положение занимают три нозологические формы: болезни системы кровообращения, заболевания костно-мышечной системы и соединительной ткани, нервной системы. Среди обследованных работников, занятых на разрезах с более высоким уровнем воздействия вредных и опасных производственных факторов, выявлена 100%-я частота встречаемости соматических заболеваний среди респондентов в возрасте более 41 года и стажем работы свыше 21 года. Данные следует учитывать при проведении периодических медицинских осмотров, диспансеризации, для разработки и внедрения лечебно-профилактических мероприятий и программ послесменной реабилитации.

Этика. Исследование проведено с соблюдением стандартов биоэтического комитета Научно-исследовательского института комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний, установленных в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ № 266 от 19.06.2003 г. Все обследуемые подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Ключевые слова: работники основных профессий угольных разрезов; соматические заболевания; стаж работы

Для цитирования: Уланова Е.В., Блажина О.Н., Филимонов Е.С., Коротенко О.Ю. Частота встречаемости соматической патологии у работников основных профессий угольных разрезов юга Кузбасса. *Мед. труда и пром. экол.* 2022; 62(5): 353–358. <https://elibrary.ru/ixzzlb> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-5-353-358>

Для корреспонденции: Уланова Евгения Викторовна, старший научный сотрудник лаборатории молекулярно-генетических и экспериментальных исследований ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», кандидат биологических наук. E-mail: sledui_mechte@mail.ru

Участие авторов:

Уланова Е.В. — концепция и дизайн исследования, сбор литературных данных, написание текста;

Блажина О.Н. — сбор и обработка данных;

Филимонов Е.С. — сбор и обработка данных, написание текста;

Коротенко О.Ю. — редактирование.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 25.04.2022 / Дата принятия к печати: 26.05.2022 / Дата публикации: 25.06.2022

Evgeniya V. Ulanova, Olga N. Blazhina, Egor S. Filimonov, Olga Yu. Korotenko

Frequency of somatic pathology occurrence in workers of the main professions of coal pits in the South of Kuzbass

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, 23, Kutuzova St., Novokuznetsk, 654041

The problem of incidence rate among workers of the main professions of the coal mining industry is traditionally considered from the perspective of occupational pathologies. At the same time, the issues of the spread of production-related somatic diseases among this category of the employable population are undeservedly left without due attention.

The objective of the study was assessing the frequency of somatic pathology occurrence in workers of coal pits in the South of Kuzbass.

489 workers of the main professions of coal pits in the South of the Kemerovo region were examined (men aged 22 to 55 years, who were randomized into 2 groups according to the level of exposure to a complex of unfavorable factors of the production environment). The first group with a higher level of exposure to harmful and hazardous production factors of class 3.3 and 3.4 included 196 people: machinists of mining and technological equipment, machinists of drilling rigs, explosives; the second group with the level of danger and harmfulness of class 3.1 and 3.2 consisted of 293 workers, namely, drivers of technological motor vehicles. The study of the frequency of somatic pathology was carried out depending on the length of work experience and the age of the subjects. Each group was divided into subgroups: by the age and work experience.

In group 1, somatic pathologies were detected in 52.0% of the cases, in group 2 — in 44.4% ($\chi^2=2.772$, $p=0.096$). In the structure of somatic diseases in the group with a higher class of danger and harmfulness, diseases of the circulatory system (38.24%), diseases of the musculoskeletal system and connective tissue (12.75%) and diseases of the nervous system (8.82%) prevailed; in the group with a lower hazard class there were also diseases of the circulatory system (33.85%), diseases of the musculoskeletal system and connective tissue (14.62%), diseases of the nervous system (12.31%). The frequency of somatic diseases is recorded in a direct linear relationship with the work experience and age of coal pit workers.

Limitations. This study is limited to a sample of workers in the main professions of coal pits undergoing periodic medical examinations at the Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases.

Conclusion. In the structure of somatic diseases of workers of the main professions of coal pits in the South of Kuzbass, three nosological forms occupy a leading position: diseases of the circulatory system, diseases of the musculoskeletal system and connective tissue, and the nervous system. Among the surveyed workers employed in coal pits with a higher level of exposure to harmful and hazardous production factors, a 100% incidence of somatic diseases was revealed among the respondents aged more than 41 years and with work experience over 21 years. These data should be taken into account when carrying out periodic medical examinations, preventive medical examinations, for the development and implementation of therapeutic and prophylactic measures and post-shift rehabilitation programs.

Ethics. The study was conducted in compliance with the standards of the Bioethical Committee of the Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, established in accordance with the Helsinki Declaration of the World Association "Ethical Principles for Conducting Human Scientific Medical Research" as amended in 2013 and the "Rules of Clinical Practice in the Russian Federation", approved by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 266 of 19.06.2003. All subjects signed an informed consent to participate in the study.

Keywords: workers of the main professions of coal pits; somatic diseases; work experience

For citation: Ulanova E.V., Blazhina O.N., Filimonov E.S., Korotenko O.Yu. Frequency of somatic pathology occurrence in workers of the main professions of coal pits in the South of Kuzbass. *Med. truda i prom. ekol.* 2022; 62(5): 353–358. <https://elibrary.ru/ixzzlb> <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-5-353-358> (in Russian)

For correspondence: Evgeniya V. Ulanova, senior researcher of the molecular-genetic and experimental study laboratory, Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Cand. of Sci. (Biol.). E-mail: sledui_mechte@mail.ru

Information about the authors: Ulanova E.V. <https://orcid.org/0000-0003-2657-3862>

Blazhina O.N. <https://orcid.org/0000-0002-0121-2246>

Filimonov E.S. <https://orcid.org/0000-0002-2204-1407>

Korotenko O.Yu. <https://orcid.org/0000-0001-7158-4988>

Contribution:

Ulanova E.V. — concept and design of the study, collection of literature data, writing the text;

Blazhina O.N. — collection and processing of material;

Filimonov E.S. — collection and processing of material, writing the text;

Korotenko O.Yu. — editing.

Funding. The study had no funding.

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

Received: 25.04.2022 / Accepted: 26.05.2022 / Published: 25.06.2022

По данным Росстата, добыча угля в России за 2021 г. увеличилась по сравнению с 2020 г. на 8,7%. Существенно изменена структура добычи угля в пользу более экономически выгодного и безопасного открытого способа, доля которого выросла и составила 73,9% в общей добыче. Объёмы добычи угля возросли в основном за счёт использования более эффективного современного горно-шахтного оборудования [1–3]. Однако оснащение угольных разрезов крупногабаритными высокопроизводительными машинами и оборудованием не привело к кардинальному снижению неблагоприятных факторов воздействия, при этом увеличило психоэмоциональное напряжение работников [4, 5]. Многочисленными исследованиями показано, что работа на горнодобывающих предприятиях является фактором риска развития, прежде всего, профессиональной патологии [6–8]. Однако недостаточно хорошо

освещён вопрос о влиянии стажа и возраста на частоту проявлений соматических заболеваний у работников горнодобывающей отрасли [9–12].

Цель исследования — оценить частоту встречаемости соматической патологии у работников основных профессий угольных разрезов юга Кузбасса.

Обследованы 489 работников основных профессий угольных разрезов юга Кемеровской области — мужчины в возрасте от 22 до 55 лет, которые были рандомизированы на 2 группы по уровню воздействия комплекса неблагоприятных факторов производственной среды в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» [13]. В первую группу с более высоким уровнем воздействия вредных и опасных производственных факторов класса

3.3 и 3.4 вошли 196 человек: машинисты горно-технологического оборудования, машинисты буровых установок, взрывники; во вторую группу с уровнем опасности и вредности класса 3.1 и 3.2 — 293 работника: водители технологического автотранспорта. Изучение частоты соматической патологии проводилось в зависимости от стажа работы и возраста обследуемых. Каждая группа была разделена на подгруппы: по возрасту (20–30 лет, 31–40 лет и более 41 года) и стажу работы (до 10 лет, 11–20 лет и свыше 21 года).

Проанализированы данные профессионального маршрута, специальной оценки условий труда (Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ), а также показатели состояния здоровья, выявленные в результате периодических медицинских осмотров, проводимых в соответствии с приказом Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и(или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжёлых работах и на работах с вредными и(или) опасными условиями труда». Диагнозы соматических заболеваний в соответствии с МКБ-10 и дата их установления были получены при обработке амбулаторных карт работников. Критериями исключения из исследования являлись лица, не занятые непосредственно в основных операциях по добыче и транспортировке угля или имеющие подтверждённый диагноз профзаболевания.

Все обследуемые подписали информированное согласие на участие в исследовании, которое соответствовало этическим стандартам биоэтического комитета Научно-исследовательского института комплексных проблем ги-

гиены и профессиональных заболеваний, установленным в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утверждёнными Приказом Минздрава РФ № 266 от 19.06.2003 г.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы *Microsoft Excel*. Для сравнения непараметрических показателей использовали критерий χ^2 Пирсона. Различия считали значимыми при уровне $p < 0,05$.

Анализ данных, полученных при проведении периодических медицинских осмотров работников исследуемых групп, показал, что 47,4% имеют хотя бы одно соматическое заболевание. В 1-й группе соматические патологии были выявлены в 52,0% случаев (102 человека из 196 обследованных), во 2-й группе — в 44,4% случаев (130 человек из 293 обследованных), $\chi^2 = 2,772$, $p = 0,096$ (табл. 1).

В структуре соматических заболеваний обеих групп лидирующее положение занимали три нозологические формы: в группе с более высоким классом опасности и вредности — 3.4 и 3.3 — преобладали болезни системы кровообращения (38,24%), заболевания костно-мышечной системы и соединительной ткани (12,75%) и болезни нервной системы (8,82%); в группе с меньшим классом опасности — 3.2 и 3.1 — также болезни системы кровообращения (33,85%), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (14,62%), болезни нервной системы (12,31%). Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, были обнаружены у 11,76% респондентов первой группы и у 10,0% — второй. Заболевания эндокринной, дыхательной, кроветворной, мочеполовой систем, а также травмы, инфекционные и кожные болезни, патология офтальмологического, оториноларингологического,

Таблица 1 / Table 1

Распределение хронических общесоматических заболеваний среди работников угольных разрезов по нозологиям (в соответствии с МКБ-10)

Distribution of chronic common somatic diseases among coal pit workers by nosology (according to ICD-10)

Класс болезней	1 группа (n=102)	2 группа (n=130)
I Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	—	1,3% (3)
IV Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	3,9% (4)	—
VI Болезни нервной системы	8,82% (9)	12,31% (16)
VII Болезни глаза и его придаточного аппарата	3,9% (4)	6,2% (8)
VIII Болезни уха и сосцевидного отростка	6,9% (6)	6,9% (9)
IX Болезни системы кровообращения	38,24% (39)	33,85% (44)
X Болезни органов дыхания	6,9% (7)	6,2% (8)
XI Болезни органов пищеварения	2,9% (3)	0,8% (1)
XII Болезни кожи и подкожной клетчатки	2,0% (2)	1,3% (3)
XIII Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	12,75% (13)	14,62% (19)
XIV Болезни мочеполовой системы	0,9% (1)	—
XVIII Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках	11,76% (12)	10,0% (13)
XIX Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	2,0% (2)	4,6% (6)

Таблица 2 / Table 2

Частота соматических заболеваний в зависимости от стажа работников угольных разрезов
Frequency of somatic diseases depending on the work experience of coal pit workers

Стаж в 1-й группе (n=196)	1 группа (n=102)	Стаж во 2-й группе (n=293)	2 группа (n=130)	χ^2	p
До 10 лет (n=111)	27,9% (n=31)	До 10 лет (n=145)	23,4% (n=34)	0,67	0,415
11–20 лет (n=49)	71,4% (n=35)	11–20 лет (n=90)	63,3% (n=57)	0,93	0,336
21 и более лет (n=36)	100,0% (n=36)	21 и более лет (n=58)	67,2% (n=39)	14,78	<0,001*

Примечание: * — различия значимы при $p < 0,05$.Note: * — the differences are significant at $p < 0.05$.

Таблица 3 / Table 3

Частота соматических заболеваний в зависимости от возраста работников угольных разрезов
Frequency of somatic diseases depending on the age of coal pit workers

Стаж в 1-й группе (n=196)	1 группа (n=102)	Стаж во 2-й группе (n=293)	2 группа (n=130)	χ^2	p
20–30 лет (n=52)	5,8% (n=3)	20–30 лет (n=51)	13,7% (n=7)	1,86	0,173
31–40 лет (n=68)	33,8% (n=23)	31–40 лет (n=96)	24,2% (n=24)	1,83	0,177
41 и более лет (n=76)	100,0% (n=76)	41 и более лет (n=146)	67,8% (n=99)	31,04	<0,001*

Примечание: * — различия значимы при $p < 0,05$.Note: * — the differences are significant at $p < 0.05$.

гастроэнтерологического профилей диагностировались менее чем в 7% случаев.

Частота встречаемости соматических заболеваний регистрируется в прямой линейной зависимости от стажа и возраста работников угольных разрезов (табл. 2, 3).

Среди обследованных шахтёров, занятых на работах с более высоким уровнем воздействия вредных и опасных производственных факторов, выявлена 100%-я частота соматических заболеваний среди респондентов в возрасте более 41 года и стажем работы свыше 21 года.

Все процессы добычи угля сопровождаются воздействием на организм работников вредных производственных факторов, которые включают шум, вибрацию, инфразвук, запыленность, динамическую и статическую нагрузку, психоэмоциональное напряжение [14]. Наряду с условиями труда, на здоровье шахтёров Кузбасса оказывают влияние климатикогеографические и экологические факторы, которые также могут вносить вклад в формирование производственно обусловленной патологии [15, 16]. По мнению ряда авторов, вышеперечисленные причины способствуют формированию профессионально обусловленных хронических неспецифических заболеваний с преобладанием бронхолегочной патологии, нейросенсорной тугоухости, гнойничковых заболеваний кожи, миозитов, невритов различной локализации [17, 18].

В структуре соматических заболеваний работников основных профессий угольных разрезов юга Кузбасса лидирующее положение занимают три нозологические формы: болезни системы кровообращения, заболевания костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезни нервной системы. Частота встречаемости соматических заболеваний регистрируется в прямой линейной зависимости от стажа и возраста работников угольных разрезов. Интересен тот факт, что у работников угольных разрезов в группе с меньшим классом опасности — 3.2 и 3.1 — болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани,

а также болезни нервной системы имели больший процент встречаемости по сравнению с группой более высокого класса опасности и вредности работы — 3.3 и 3.4. Полученные данные могут указывать на то, что современное горнодобывающее оборудование с компьютерным управлением, с одной стороны, снижает тяжесть труда, с другой, увеличивает её напряжённость, обуславливая стрессовые перегрузки нервной, костно-мышечной систем и психоэмоциональное напряжение.

Ограничения исследования. Данное исследование лимитировано выборкой работников основных профессий угольных разрезов, проходящих периодический медицинский осмотр в НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний. Для выявления частоты распределения отдельных нозологических форм заболеваний по стажу и возрасту необходимо увеличить объём выборки и продолжительность исследования.

Выводы:

1. В структуре соматических заболеваний работников основных профессий угольных разрезов юга Кузбасса лидирующее положение занимают три нозологические формы: болезни системы кровообращения, заболевания костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезни нервной системы.

2. Частота встречаемости соматических заболеваний регистрируется в прямой линейной зависимости от стажа и возраста работников угольных разрезов.

3. Среди обследованных шахтёров, занятых на работах с более высоким уровнем воздействия вредных и опасных производственных факторов, выявлена 100%-я частота встречаемости соматических заболеваний среди респондентов в возрасте более 41 года и стажем работы свыше 21 года. Данные следует учитывать при проведении периодических медицинских осмотров, диспансеризации, для разработки и внедрения лечебно-профилактических мероприятий и программ послесменной реабилитации.

Список литературы

1. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-сентябрь 2021 года. *Уголь*. 2022; (1): 47–58. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-47-58>
2. Яновский А.Б. Результаты структурной перестройки и технологического перевооружения угольной промышленности России и задачи по перспективному развитию. *Уголь*. 2019; (8): 8–16. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2019-8-8-16>
3. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2018 года. *Уголь*. 2019; (3): 64–79. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2019-3-64-79>
4. Головкова Н.П., Чеботарев А.Г., Каледина Н.О., Хелковский-Сергеев Н.А. Оценка условий труда, профессионального риска, состояния профессиональной заболеваемости и производственного травматизма рабочих угольной промышленности. *Горн. инф.-анал. бюл. (науч.-тех. ж.)*. 2011; (S7): 9–40.
5. Бухтияров И.В., Чеботарев А.Г., Курьеров Н.Н., Сокур О.В. Актуальные вопросы улучшения условий труда и сохранения здоровья работников горнорудных предприятий. *Мед. труда и пром. экол.* 2019; 1(7): 424–9. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-7-424-429>
6. Пиктушанская Т.Е., Яковлева Н.В., Брылева М.С., Чуранова А.Н. Закономерности формирования профессиональной заболеваемости в когорте шахтеров Ростовского угольного бассейна. *Мед. труда и пром. экол.* 2018; (8): 38–42. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-38-42>
7. Горбанев С.А., Сюрин С.А., Фролова Н.М. Условия труда и профессиональная патология горняков угольных шахт в Арктике. *Мед. труда и пром. экол.* 2019; 59(8): 452–7. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-8-452-457>
8. Раудина С.Н., Семенихин В.А., Филимонов С.Н. Гигиеническая оценка условий труда и заболеваемости органа слуха у работников угольной промышленности. *Мед. в Кузбассе*. 2020; 19(4): 64–9. <https://doi.org/10.24411/2687-0053-2020-10041>
9. Сюрин С.А., Горбанев С.А. Влияние условий и продолжительности труда на здоровье горняков северных рудников. *Мед. труда и пром. экол.* 2018; (5): 44–9. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-5-44-49>
10. 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 шахтеров-угольщиков. *Мед. труда и пром. экол.* 2018; (7): 16–21. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-7-16-21>
11. Филимонов С.Н., Панев Н.И., Коротенко О.Ю., Евсеева Н.А., Данилов И.П., Зацепина О.В. Распространенность соматической патологии у работников угольных шахт с профессиональными заболеваниями органов дыхания. *Мед. труда и пром. экол.* 2019; 59(6): 381–4. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-6-381-384>
12. Ханин А.А., Андреевна М.А., Шутникова Г.А. Анализ распространенности общесоматической и профессиональной патологии у рабочих угольных шахт и разрезов шахтерского города Кузбасса. *Вестн. соврем. клин. мед.* 2016; 9(5): 56–60.
13. Р 2.2.2006-05. 2.2. Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.07.2005. М.; 2005.
14. Чеботарев А.Г., Курьеров Н.Н. Гигиеническая оценка шума и вибрации, воздействующих на работников горных предприятий. *Горная промышленность*. 2020; (1): 148–53. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2020-1-148-153>
15. Батиевская В.Б. Динамика общей, профессиональной заболеваемости и производственного травматизма горняков Кузбасса под воздействием технологических изменений и технического перевооружения угольных разрезов. *Мед. труда и пром. экол.* 2019; 59(4): 242–7. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-4-242-247>
16. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России. *Мед. труда и пром. экол.* 2019; 98(9): 527–32. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-527-532>
17. Гудков А.Б., Теддер Ю.Р., Дегтева Г.Н. Некоторые особенности физиологических реакций организма рабочих при экспедиционно-вахтовом методе организации труда в Заполярье. *Физиология человека*. 1996; 22(4): 137–42.
18. Мартынова А.А., Пряничников С.В., Михайлов Р.Е., Белишева Н.К. Особенности вариабельности сердечного ритма у работников горнорудного производства Кольского Заполярья. *Экология человека*. 2017; (3): 31–7. Available at: <https://hum-ecol.ru/1728-0869/article/view/16823/13356>

References

1. Tarazanov I.G. Russia's coal industry performance for January–September, 2021. *Ugol'*. 2022; (1): 47–58. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-47-58> (in Russian).
2. Yanovsky A.B. Results of structural reorganization and technological re-equipment of the coal industry of the Russian Federation and objectives for prospective development. *Ugol'*. 2019; (8): 8–16. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2019-8-8-16> (in Russian).
3. Tarazanov I.G. Russia's coal industry performance for January–December, 2018. *Ugol'*. 2019; (3): 64–79. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2019-3-64-79> (in Russian).
4. Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Kaledina N.O., Khelkovsky-Sergeyev N.A. Assessment of working conditions, occupational risk, the state of occupational morbidity and occupational injuries of coal industry workers. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten' (nauchno-tekhnicheskii zhurnal)*. 2011; (S7): 9–40 (in Russian).
5. Bukhtiyarov I.V., Chebotarev A.G., Courierov N.N., Sokur O.V. Topical issues of improving working conditions and preserving the health of employees of mining enterprises. *Med. truda i prom. ekol.* 2019; 1(7): 424–9. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-7-424-429> (in Russian).
6. Piktushanskaya T.E., Yakovleva N.V., Bryleva M.S., Churanova A.N. Concepts of occupational morbidity formation in miners of Rostov coal basin. *Med. truda i prom. ekol.* 2018; (8): 38–42. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-38-42> (in Russian).
7. Gorbanev S.A., Syurin S.A., Frolova N.M. Working conditions and occupational pathology of coal miners in the Arctic. *Med. truda i prom. ekol.* 2019; 59(8): 452–7. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-8-452-457> (in Russian).
8. Raudina S.N., Semенихин V.A., Filimonov S.N. Hygienic appreciation of the occupational conditions and the incidence of the hearing organ in the coal industry workers. *Meditsina v Kuzbasse*. 2020; 19(4): 64–9. <https://doi.org/10.24411/2687-0053-2020-10041> (in Russian).
9. Syurin S.A., Gorbanev S.A. Influence of working conditions and duration of work on health of northern miners. *Med. truda i prom. ekol.* 2018; (5): 44–9. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-5-44-49> (in Russian).
10. Tikhonova G.I., Piktushanskaya T.E., Gorchakova T.Yu., Churanova A.N., Bryleva M.S. Influence of duration and intensity of exposure to occupational hazards on mortality levels of coal miners. *Med. truda i prom. ekol.* 2018; (7): 16–21. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-7-16-21> (in Russian).
11. Filimonov S.N., Panev N.I., Korotenko O.Yu., Evseeva N.A., Danilov I.P., Zatsepina O.V. Prevalence of somatic pathology in coal mine workers with occupational respiratory diseases.

- Med. truda i prom. ecol.* 2019; 59(6): 381–4. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-6-381-384> (in Russian).
12. Khanin A.L., Andreyanova M.A., Shutnikova G.A. The distribution of somatic and occupational diseases in colliers of Kuzbass. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny*. 2016; 9(5): 56–60 (in Russian).
13. R 2.2.2006-05. 2.2 *Labor hygiene. Guide on hygienic assessment of factors of working environment and workload. Criteria and classification of working conditions*: approved by Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation 07/29/2005. Moscow; 2005 (in Russian).
14. Chebotarev A.G., Courierov N.N. Hygienic assessment of noise and vibration affecting workers at mining operations. *Gornaya promyshlennost'*. 2020; (1): 148–53. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2020-1-148-153> (in Russian).
15. Batievskaya V.B. Dynamics of general, occupational morbidity and industrial injuries of Kuzbass miners under the influence of technological changes and technical re-equipment of coal mines. *Med. truda i prom. ecol.* 2019; (4): 242–7. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-4-242-247> (in Russian).
16. Bukhtiyarov I.V. Current state and main directions of preservation and strengthening of health of the working population of Russia. *Med. truda i prom. ecol.* 2019; (9): 527–32. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-527-532> (in Russian).
17. Gudkov A.B., Tedder Yu.R., Degteva G.N. Some features of the physiological reactions of the workers' body during the expedition-shift method of labor organization in the Arctic. *Fiziologiya cheloveka*. 1996; 22(4): 137–42 (in Russian).
18. Martynova A.A., Pryanichnikov S.V., Mikhailov R.E., Belisheva N.K. Features of heart rate variability in workers of mining production of the Kola Polar Region. *Ekologiya cheloveka*. 2017; (3): 31–7. Available at: <https://hum-ecol.ru/1728-0869/article/view/16823/13356> (in Russian).