

Читать
онлайн
Read
online

Сюрин С.А.

Профессиональные риски для здоровья водителей карьерных самосвалов

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», 191036, Санкт-Петербург, Россия

Введение. В последние годы у водителей карьерного самосвала отмечаются стабильно высокие показатели профессиональной заболеваемости. Цель исследования состояла в изучении профессиональных рисков для здоровья водителей карьерного самосвала апатитовых рудников Кольского полуострова с целью поддержания здоровья и продления периода активной профессиональной деятельности работников этой группы.

Материалы и методы. Проведён ретроспективный анализ профессиональной патологии у 643 водителей самосвала. Исходной точкой явились результаты медицинского осмотра в 2008 г., а в 2009–2020 гг. были изучены впервые выявляемые профессиональные заболевания.

Результаты. В 2009–2020 гг. у 105 (16,3%) водителей было выявлено 172 профессиональных заболевания: вибрационная болезнь ($n = 63$), радикулопатия ($n = 54$), рефлекторные синдромы ($n = 36$), нейросенсорная тугоухость ($n = 19$). Их развитие в 85 (49,4%) случаях было вызвано повышенной тяжестью труда (класс 3.1–3.2), в 66 (38,4%) случаях – общей вибрацией (класс 3.1–3.2), в 19 (11%) случаях – шумом, в 2 (1,2%) случаях – локальной вибрацией (класс 3.1). Риск вибрационной болезни и профессиональной патологии костно-мышечной системы повышался при остеохондрозе позвоночника (относительный риск (ОР) = 1,78; доверительный интервал (ДИ) 1,21–2,60; $p = 0,004$), деформирующем остеоартрозе (ОР = 2,35; ДИ 1,41–3,91; $p = 0,001$), артралгии суставов конечностей (ОР = 3,12; ДИ 1,66–5,86; $p < 0,001$), вертеброгенной цервикалгии (ОР = 3,29; ДИ 1,48–7,32; $p = 0,002$). Неблагоприятный эффект производственного шума (Z 57.0) повышал риск профессиональной нейросенсорной тугоухости (ОР = 2,61; ДИ 1,31–5,19; $p = 0,005$).

Ограничения исследования. Невозможность полного исключения диагностики профессионального заболевания у водителей, выбывших из группы наблюдения на постоянное место жительства в другие регионы страны.

Заключение. Профессиональный риск для здоровья водителей карьерного самосвала определяется длительностью стажа, тяжестью трудовых процессов, воздействием общей вибрации и шума, сопутствующей костно-мышечной патологией и уха, что нужно учитывать при риск-ориентированных мерах профилактики.

Ключевые слова: водители карьерного самосвала; условия труда; профессиональный риск; ретроспективное исследование

Соблюдение этических стандартов. Работа выполнялась в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Протокол и дизайн исследования были обсуждены и одобрены локальным комитетом ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» от 12.05.2021 г., протокол № 35.4. **Согласие пациентов.** Каждый участник исследования дал информированное добровольное письменное согласие на участие в исследовании и публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме в журнале «Гигиена и санитария».

Для цитирования: Сюрин С.А. Профессиональные риски для здоровья водителей карьерных самосвалов. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(8): 969–975. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-8-969-975> <https://www.elibrary.ru/etsvjg>

Для корреспонденции: Сюрин Сергей Алексеевич, доктор мед. наук, гл. науч. сотр. отд. исследований среды обитания и здоровья населения в Арктической зоне Российской Федерации, ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», 191036, Санкт-Петербург. E-mail: s.sjurin@s-znc.ru

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 17.05.2022 / Принята к печати: 04.08.2022 / Опубликована: 14.09.2022

Sergei A. Syurin

Occupational health risks in mining dump truck drivers

Northwest Public Health Research Center, Saint Petersburg, 191036, Russian Federation

Introduction. In recent years, the mining dump truck drivers have consistently reported high rates of occupational morbidity.

The aim of the study was a retrospective study of occupational pathology development in the mining dump truck drivers at the apatite open pits in the Kola Peninsula.

Material and methods. A retrospective analysis of occupational pathology was carried out in six hundred forty three truck drivers. Its starting point was the results of a medical examination in 2008, and in 2009–2020, newly detected occupational diseases were studied.

Results. During 12 years, 172 occupational diseases including vibration disease ($n=63$), radiculopathy ($n=54$), reflex syndromes ($n=36$), and sensorineural hearing loss ($n=19$) were diagnosed for the first time in 105 (16.3%) drivers. The development of occupational pathology in 85 (49.4%) cases was due to the increased severity of work (class 3.1–3.2). In 66 (38.4%) cases, the cause was whole-body vibration (class 3.1–3.2), in 19 (11.0%) cases – noise and in 2 (1.2%) cases – hand-arm vibration (class 3.1). The risk of developing vibration disease and occupational musculoskeletal pathology was increased by vertebral osteochondrosis (RR=1.78; CI 1.21–2.60; $p=0.004$), deforming osteoarthritis (RR=2.35; CI 1.41–3.91; $p=0.001$), arthralgia (RR = 3.12; CI 1.66–5.86; $p<0.0001$), cervicgia (RR=3.29; CI 1.48–7.32 ; $p = 0.002$). Occupational noise exposure (Z57.0) increased the risk of occupational sensorineural hearing loss (RR=2.61; CI 1.31–5.19; $p=0.005$).

Limitations. The impossibility of completely eliminating the diagnosis of an occupational disease in drivers who left the observation group for permanent residence in other regions of the country.

Conclusion. The occupational health risk for dump truck drivers is determined by the length of service, severity of work, impact of whole-body vibration and noise, concomitant musculoskeletal and ear diseases, which must be taken into account in the prevention of occupational diseases.

Keywords: mining dump truck drivers; apatite mines; working conditions; occupational risk; retrospective study

Compliance with ethical standards. This work was carried out in accordance with the principles of the Helsinki Declaration. The protocol and design of the study were discussed and approved by the local committee of the North-Western Scientific Center for Hygiene and Public Health of Rosпотребнадзор dated 12.05.2021, Protocol No. 35.4. **Patient consent.** Each participant of the study gave informed voluntary written consent to participate in the study and publish personal medical information in an impersonal form in the journal "Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)".

For citation: Syurin S.A. Occupational health risks in mining dump truck drivers. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(8): 969–975. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-8-969-975> <https://elibrary.ru/etsvjg> (in Russian)

For correspondence: Sergey A. Syurin, MD, PhD, DSc., chief researcher, Department of Arctic public health and life environment, Northwest Public Health Research Center, Saint Petersburg, 191036, Russian Federation. E-mail: kola.reslab@mail.ru

Information about the author: Syurin S.A., <https://orcid.org/0000-0003-0275-0553>

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

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: May 17, 2022 / Accepted: August 04, 2022 / Published: September 14, 2022

Введение

Технологические процессы при открытой (карьерной) добыче полезных ископаемых включают такой важный этап, как перемещение рудной массы от карьеров до мест её складирования, обогащения и переработки. На открытых апатитовых месторождениях Кольского полуострова транспортировка руды осуществляется большегрузными карьерными самосвалами. Работа водителей грузового транспорта связана с рядом специфических обстоятельств: длительным пребыванием в вынужденной и неудобной позе, ограниченным двигательным режимом, нерегулярным и нездоровым питанием, высокой распространённостью курения, психоэмоциональными стрессами и другими вредными воздействиями [1–3]. Вследствие вышеуказанных особенностей условий труда частыми нарушениями здоровья водителей грузового транспорта являются ожирение и метаболический синдром [4–6], артериальная гипертензия и другие болезни системы кровообращения [7, 8], нарушения опорно-двигательного аппарата [9], язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки [10, 11], злокачественные новообразования лёгких [12]. Считается, что водители грузового транспорта подвергаются большему воздействию вредных факторов, чем работники других профессий. Так, 88% водителей в США имеют хотя бы один вредный фактор, тогда как в целом в промышленности – только 54% [13].

Условия труда водителя самосвала в открытых апатитовых рудниках создают риск возникновения профессиональных заболеваний за счёт повышенной тяжести и напряжённости труда, воздействия вибрации, шума, аэрозолей преимущественно фиброгенного действия и других вредных производственных факторов [14, 15]. Также доказано, что при сочетании с вредными условиями труда климатические условия Арктики модифицируют их отрицательное влияние на организм работающего человека, повышая вероятность развития профессиональной патологии [16].

Важно учитывать, что водители карьерных самосвалов являются высококвалифицированными специалистами, подготовка которых требует значительных временных и финансовых затрат. В условиях нарастающего дефицита трудовых ресурсов в Арктике поддержание здоровья и продление периода активной профессиональной деятельности работников представляют актуальную медико-социальную задачу.

Цель исследования – изучение профессиональных рисков для здоровья водителей карьерного самосвала апатитовых рудников Кольского полуострова с целью поддержания здоровья и продления периода активной профессиональной деятельности работников этой группы.

Материалы и методы

Проведён ретроспективный анализ известных и потенциальных факторов риска развития профессиональных заболеваний у 643 водителей самосвалов (БелАЗ-7512, БелАЗ-75131, БелАЗ-75145, Caterpillar 785С), осуществлявших транспортировку апатитовой руды в открытых рудниках Кольского полуострова. Деперсонализированные данные углублённого периодического медицинского осмотра в 2008 г. приняты за исходную точку исследования. Согласно его результатам, все 643 водителя были допущены к работе с вредными производственными факторами. Были изучены данные о впервые выявленных в 2009–2020 гг. профессиональных заболеваниях этих же работников. Ежегодно учитывались выбывшие из группы наблюдения работники вследствие установления профессионального заболевания, выхода на пенсию по старости, смены работы и места проживания по немедицинским причинам. В 2020 г. подведены промежуточные итоги исследования с перспективой его продолжения.

В ходе исследования анализировали следующие данные: возраст и пол работника, продолжительность стажа на предприятии, условия труда по отдельным вредным произ-

Таблица 1 / Table 1

Условия труда водителей самосвала, занятых на транспортировании горной массы

Working conditions of dump truck drivers engaged in transporting rock mass

| Фактор производственной среды и трудового процесса Work environment and labour process factor | Класс условий труда Class of working conditions |
|--|--|
| Химический / Chemical | 2 |
| Биологический / Biological | Отсутствует / Absent |
| Аэрозоли фиброгенные / Aerosols fibrogenic | 2–3.1 |
| Шум / Noise | 3.1–3.2 |
| Инfrasound / Infrasound | 3.1–3.2 |
| Ультразвук воздушный / Ultrasound aerial | Отсутствует / Absent |
| Ультразвук контактный / Ultrasound contact | Отсутствует / Absent |
| Вибрация общая / Whole-body vibration | 3.1–3.2 |
| Вибрация локальная / Hand-arm vibration | 2–3.1 |
| Неионизирующие излучения Non-ionizing radiation | Отсутствует / Absent |
| Ионизирующие излучения / Ionizing radiation | Отсутствует / Absent |
| Микроклимат / Microclimate | 2 |
| Освещение / Lightning | 2 |
| Тяжесть труда / Labour severity | 3.2 |
| Напряжённость труда / Labour intensity | 3.1–3.2 |
| Аэроионный состав воздуха Aeroionic air composition | Источники отсутствуют No sources |
| Итоговая оценка / Overall assessment | 3.2–3.3 |

водственным факторам и по их итоговой оценке, данные периодического медицинского осмотра. У работников с диагностированной профессиональной патологией дополнительно были изучены данные санитарно-гигиенических характеристик при подозрении на профессиональное заболевание и экспертизы связи заболевания с профессией.

Сведения о состоянии здоровья водителей были получены в Кольском филиале ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» (областной центр профессиональной патологии), где проводили медицинский осмотр, экспертизу связи заболеваний с профессией и принимали заключение о наличии профессионального заболевания. Вторым источником информации были результаты социально-гигиенического мониторинга по разделу «Условия труда и профессиональная заболеваемость» населения Российской Федерации в 2009–2020 гг.

При статистической обработке результатов исследований использованы программы Microsoft Excel 2016 и Epi Info, v. 6.04d для определения *t*-критерия Стьюдента для независимых выборок, критерия согласия χ^2 , относительного риска (ОР) и его 95%-го доверительного интервала (ДИ). Числовые данные представлены в абсолютных и процентных величинах, в виде среднего арифметического и его стандартной ошибки ($M \pm m$). Критический уровень значимости нулевой гипотезы принимался равным 0,05.

Результаты

Анализ данных гигиенических исследований показал, что вредными производственными факторами у водителей карьерных самосвалов являются тяжесть и напряжённость труда, общая вибрация, шум, инфразвук (все – класс 3.1–3.2) и аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (класс 2–3.1). Общая оценка условий труда соответствует классу 3.2–3.3 (табл. 1).

По данным периодического медицинского осмотра (табл. 2), в 2008 г. средний возраст водителей незначительно превышал 40 лет, а продолжительность стажа – 15 лет. Не имели хронических заболеваний только 11,4% работников («практически здоровые лица»). При учёте вредных поведенческих привычек было выявлено, что более половины водителей регулярно курили. Средний индекс курения составлял менее 10 пачка/лет, что было ниже общепризнанного уровня риска возникновения хронических бронхолё-

гочных заболеваний [17]. У 15,9% водителей отмечалось ожирение – другой важнейший фактор развития хронических неинфекционных заболеваний, известных как «болезни цивилизации» [18].

У водителей в структуре хронической непрофессиональной патологии доля заболеваний костно-мышечной системы намного превосходила показатели всех других классов болезней. Также в число распространённых входили болезни глаза, системы кровообращения, органов дыхания

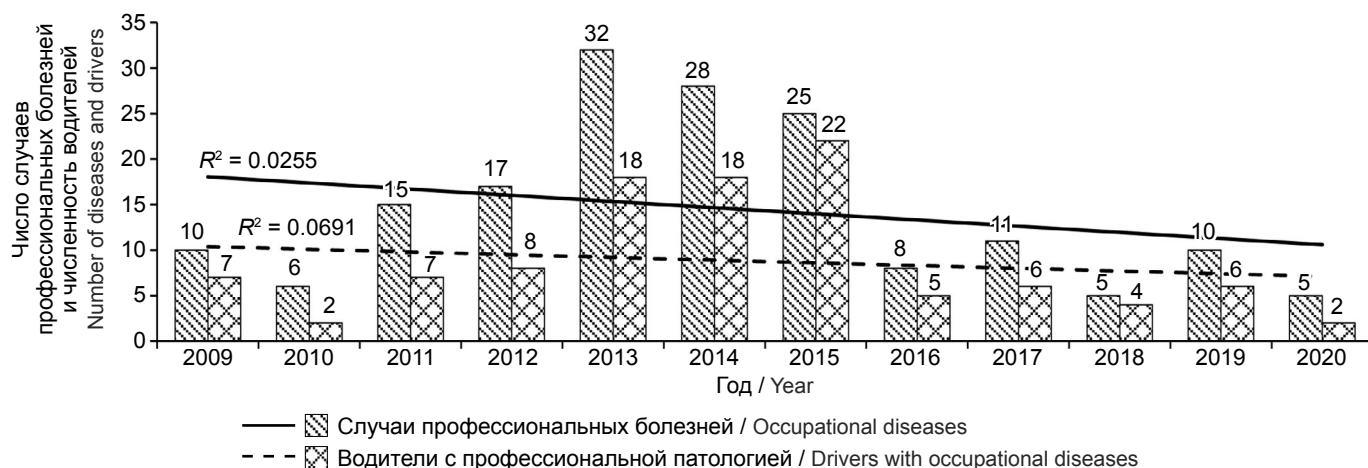
Таблица 2 / Table 2

Клиническая характеристика водителей самосвала по данным периодического медицинского осмотра в 2008 г.
Clinical characteristics of dump truck drivers according to periodic medical examination in 2008

| Показатель Indicator | Все водители All drivers n = 643 | Первая группа First group n = 538 | Вторая группа Second group n = 105 | p* |
|---|--|---|--|---------|
| Возраст, лет / Age, years | 42.8 ± 0.4 | 42.0 ± 0.4 | 46.8 ± 0.7 | < 0.001 |
| Стаж работы, лет / Experience, years | 15.9 ± 0.4 | 14.8 ± 0.4 | 21.6 ± 0.8 | < 0.001 |
| Курящие работники, абс. (%) / Smokers, abs. (%) | 357 (55.5) | 307 (57.1) | 50 (47.6) | 0.052 |
| Индекс курения, пачка/лет / Smoking index, pack/years | 8.62 ± 0.39 | 8.72 ± 0.42 | 8.13 ± 0.95 | 0.583 |
| Здоровые лица, абс. (%) / Healthy persons, abs. (%) | 73 (11.4) | 66 (18.4) | 7 (6.7) | 0.098 |
| Общее число заболеваний, случаи / Total number of cases | 1701 | 1332 | 369 | 0.004 |
| Количество заболеваний у одного работника, случаи Number of cases per a person, cases | 2.65 ± 0.05 | 2.48 ± 0.08 | 3.51 ± 0.23 | < 0.001 |
| Классы болезней, случаи / % в структуре патологии / случаи на 100 работников <i>Disease categories, cases / % in pathology structure / cases per 100 workers</i> | | | | |
| Костно-мышечной системы / Musculoskeletal system | 398/23.4/61.9 | 279/20.9/51.9 | 119/32.2/113.3 | < 0.001 |
| Системы кровообращения / Circulatory system | 242/14.2/37.6 | 190/14.3/35.3 | 52/14.1/49.5 | 0.006 |
| Глаза и его придаточного аппарата / Eye and its adnexa | 229/13.5/35.6 | 184/13.8/34.2 | 45/12.2/42.9 | 0.091 |
| Органов дыхания / Respiratory system | 200/11.8/31.1 | 169/12.7/31.4 | 31/8.4/29.5 | 0.703 |
| Органов пищеварения / Digestive system | 187/11.0/29.1 | 160/12.0/29.7 | 27/7.3/25.7 | 0.407 |
| Эндокринной системы, нарушения питания и обмена веществ Endocrine, nutritional and metabolic diseases | 121/7.1/18.8 | 96/7.2/17.8 | 25/6.8/23.8 | 0.153 |
| Инфекционные и паразитарные / Infectious and parasitic diseases | 99/5.8/15.4 | 81/6.1/15.1 | 18/4.9/17.1 | 0.588 |
| Кожи и подкожной клетчатки / Skin and subcutaneous tissue | 44/2.6/6.8 | 36/2.7/6.7 | 8/2.2/7.6 | 0.567 |
| Уха и сосцевидного отростка / Ear and mastoid process | 44/2.6/6.8 | 29/2.2/5.4 | 15/4.1/14.3 | < 0.001 |
| Травмы, отравления и другие последствия воздействия внешних причин Injuries, poisonings and some other consequences of external causes | 32/1.9/5.0 | 28/2.1/5.2 | 4/1.1/3.8 | 0.548 |
| Мочеполовой системы / Genitourinary system | 31/1.8/4.8 | 27/2.0/5.0 | 4/1.1/3.8 | 0.597 |
| Новообразования / Neoplasms | 29/1.7/4.5 | 22/1.7/4.1 | 7/1.9/6.7 | 0.245 |
| Нервной системы / Nervous system | 23/1.4/3.6 | 13/1.0/2.4 | 10/2.7/9.5 | < 0.001 |
| Прочие / Others | 22/1.3/3/4 | 18/1.4/3.3 | 4/1.0/3.8 | 0.606 |
| Нозологические формы, случаи / % в структуре патологии / случаи на 100 работников <i>Nosological forms, cases / % in the structure of pathology / cases per 100 employees</i> | | | | |
| Артериальная гипертензия / Arterial hypertension | 159/9.3/24.7 | 126/9.5/23.4 | 33/8.9/31.4 | 0.082 |
| Миопия / Myopia | 131/7.7/20.4 | 109/8.2/20.3 | 22/6.0/21.0 | 0.873 |
| Остеохондроз позвоночника / Vertebral osteochondrosis | 104/6.1/16.2 | 71/5.3/13.2 | 33/8.9/31.4 | < 0.001 |
| Ожирение / Obesity | 102/6.0/15.9 | 81/6.1/15.1 | 21/5.7/20.0 | 0.205 |
| Язвенная болезнь / Peptic ulcer | 99/5.8/15.4 | 85/6.4/15.8 | 14/3.8/13.3 | 0.522 |
| Люмбалгия / Lumbalgia | 65/3.8/10.1 | 48/3.6/8.9 | 17/4.6/16.2 | 0.024 |
| Деформирующий остеоартроз / Deforming osteoarthritis | 62/3.6/9.6 | 42/3.2/7.8 | 20/5.4/19.0 | < 0.001 |
| Онихомикоз стоп / Onychomycosis | 62/3.6/9.6 | 49/3.5/8.8 | 13/3.5/12.4 | 0.299 |
| Гиперметропия / Hypermetropia | 58/3.4/9.0 | 43/3.2/8.0 | 15/4.1/14.3 | 0.040 |
| Хронический гастрит / Chronic gastritis | 52/3.1/8.1 | 42/3.1/7.8 | 10/2.7/9.5 | 0.555 |
| Хронический бронхит / Chronic bronchitis | 45/2.6/7.0 | 36/2.7/6.7 | 9/2.4/8.6 | 0.490 |
| Артралгия / Arthralgia | 37/2.2/5.8 | 23/1.7/4.3 | 14/3.8/13.3 | < 0.001 |
| Цервикалгия / Cervicalgia | 26/1.5/4.0 | 15/1.1/2.8 | 11/3.0/10.5 | 0.006 |
| Признаки воздействия шума / Signs of noise exposure | 16/0.9/2.5 | 10/0.7/1.8 | 6/1.6/5.7 | 0.043 |

Примечание. * p – различия между первой и второй группами.

Note: * p – differences between the first and second groups.



Ежегодное число впервые выявленных профессиональных заболеваний и водителей с профессиональными заболеваниями.
Annual number of newly diagnosed occupational diseases and drivers with occupational diseases.

и пищеварения. Среди наиболее часто выявляемых нозологических форм непрофессиональных заболеваний были артериальная гипертензия, миопия, остеохондроз позвоночника, ожирение и язвенная болезнь желудка (двенадцатиперстной кишки). Несмотря на невысокий уровень экспозиции к табачному дыму ($8,62 \pm 0,39$ пачка/лет), у курящих водителей риск развития хронического бронхита был выше, чем у некурящих ($OR = 1,35$; ДИ $1,04-1,74$; $\chi^2 = 5,24$; $p = 0,0221$). Также у курящих водителей отмечено 9 случаев хронической обструктивной болезни лёгких, отсутствовавшей у некурящих лиц.

Для ретроспективного выявления нарушений здоровья, способных оказывать влияние на последующее развитие профессиональной патологии, 643 водителя, обследованных в 2008 г., были разделены на две группы. Первую составили 538 (83,7%) водителей, не имевших в 2009–2020 гг. профессиональной патологии. Во вторую группу вошли 105 (16,3%) водителей, у которых за этот же период времени было впервые диагностировано 172 профессиональных заболевания.

Оценка клинических данных с учётом факта развития профессиональной патологии показала, что у работников второй группы были выше возраст и продолжительность трудового стажа. Также у них отмечалось больше случаев различных заболеваний у одного работника. В структуре классов хронической непрофессиональной патологии во второй группе больший удельный вес имели болезни костно-мышечной и нервной систем, системы кровообращения, болезни уха, а среди нозологических форм – остеохондроз позвоночника, деформирующий остеоартроз и артралгия суставов конечностей, люмбагия, цервикалгия и признаки воздействия шума. В двух сравниваемых группах не отмечалось значительного различия в долях «практически здоровых лиц» ($p = 0,098$), курящих работников ($p = 0,075$) и в значениях индекса курения ($p = 0,570$).

Развитие профессиональной патологии в 85 (49,4%) случаях было вызвано повышенной тяжестью труда (класс 3.1–3.2), в 66 (38,4%) случаях – общей вибрацией (класс 3.1–3.2), в 19 (11,0%) случаях – шумом и в 2 (1,2%) случаях – локальной вибрацией (класс 3.1). Воздействие вредных производственных факторов на водителей было обусловлено преимущественно несовершенством технологических процессов – 113 (65,7%) заболеваний. Более редкими обстоятельствами формирования профессиональной патологии были несовершенство рабочих мест ($n = 36$) и конструктивные недостатки машин, механизмов и другого оборудования ($n = 13$).

Анализ впервые выявленной в 2009–2020 гг. профессиональной патологии показал значительные ежегодные колебания как числа заболеваний, так и работников, у которых они были установлены. Число случаев заболеваний состав-

ляло от 5 (2018 и 2020 гг.) до 32 (2013 г.) случаев, а работников – от 2 (2010 и 2020 гг.) до 22 (2015 г.) человек. Риск возникновения профессиональных заболеваний в середине периода наблюдения (2013–2016 гг.) был выше, чем в его начале (2009–2012 гг.) и в конце: $OR = 1,99$; ДИ $1,43-2,77$; $\chi^2 = 17,5$; $p < 0,001$ и $OR = 2,63$; ДИ $1,78-3,89$; $\chi^2 = 26,1$; $p < 0,001$ соответственно. В течение 12 лет оба показателя имели тенденцию к снижению (см. рисунок).

В 2009–2020 гг. наиболее распространённой у водителей нозологической формой профессиональной патологии была вибрационная болезнь ($n = 63$). Несколько реже ($n = 54$) диагностировалась радикулопатия, в том числе 31 случай шейного и 23 случая пояснично-крестцового уровня. Рефлекторный синдром шейного уровня развивался у 21, а пояснично-крестцового – у 15 водителей. Нейросенсорная тугоухость была установлена у 19 работников. При первичной диагностике профессиональной патологии одно заболевание было у 51, два – у 43, три – у 9 и четыре – у 2 водителей, что в среднем составило $1,63 \pm 0,07$ случая профессиональных заболеваний у одного работника. В течение 12 лет профессиональные заболевания возникли у 105 (16,3%) из 643 водителей карьерного самосвала, а показатель профессиональной заболеваемости составил 2,23 случая в год на 100 работников. Выявление 92 (53,5%) случаев профессиональной патологии происходило по результатам самостоятельного обращения водителей за медицинской помощью, и только 80 (46,5%) заболеваний было установлено с учётом результатов ранее проведённых периодических медицинских осмотров.

На момент первичной диагностики профессионального заболевания возраст водителей был от 39 до 69 лет (в среднем $53 \pm 0,6$ года). Продолжительность стажа составляла от 8 лет до 41 года, среднее значение – $27,7 \pm 0,7$ года. Наименьший стаж, предшествовавший развитию заболевания, отмечался при рефлекторных синдромах ($23 \pm 1,9$ года), который был меньше, чем при радикулопатии ($28,1 \pm 1,6$ года; $p = 0,049$) и нейросенсорной тугоухости ($33,7 \pm 1,3$ года; $p < 0,001$), но существенно не отличался от времени формирования патологии при вибрационной болезни ($26,8 \pm 1,1$ года; $p = 0,092$). Средний возраст водителей при установлении нейросенсорной тугоухости ($59,0 \pm 2,1$ года) был больше, чем при рефлекторных синдромах ($50,3 \pm 1,5$ года; $p = 0,003$), радикулопатии ($53,1 \pm 1,1$ года; $p = 0,020$) и вибрационной болезни ($53,3 \pm 1,0$ год; $p = 0,021$).

Риск последующего выявления вибрационной болезни и профессиональной патологии костно-мышечной системы повышали ранее диагностированные остеохондроз позвоночника ($OR = 1,78$; ДИ $1,21-2,60$; $\chi^2 = 8,42$; $p = 0,004$), деформирующий остеоартроз ($OR = 2,35$; ДИ $1,41-3,91$; $\chi^2 = 10,8$; $p = 0,001$) и артралгия суставов конечностей ($OR = 3,12$;

Таблица 3 / Table 3

Степени риска развития профессиональной патологии у водителей карьерного самосвала
Risk degrees of developing occupational pathology among mining dump truck drivers

| Риск развития профессиональной патологии (ПП) / The risk of developing occupational pathology (OP) | | Число водителей / Number of drivers | | Срок развития ПП, лет (мин–макс) / The period of OP development, years (Min–Max) |
|--|--|-------------------------------------|--|--|
| степень риска / degree of risk | критерии оценки / evaluation criteria | в 2008 г. / in 2008 | с профессиональной патологией в 2009–2020 гг. / with occupational pathology in 2009–2020 | |
| Низкая / Low | Стаж менее 50% от среднего стажа, зарегистрированного ранее при развитии профессиональной патологии у водителей / Experience less than 50% of mean experience previously registered in drivers | 215 (31.9%) | 2 (0.9%) | 8.5 (5–12) |
| Умеренная / Moderate | Стаж 50–85% от среднего стажа, зарегистрированного ранее при развитии профессиональной патологии у водителей / Experience of 50–85% of mean experience previously registered in drivers | 96 (15.6%) | 7 (7.3%) | 8.29 (4–11) |
| Средняя / Mean | Вариант 1: стаж 85–125% от среднего стажа, зарегистрированного ранее при развитии ранее зарегистрированной профессиональной патологии у водителей / Option 1: experience of 85–125% of mean experience previously registered in drivers Вариант 2: лабораторные и/или функциональные признаки изменений органов-мишеней при стаже, соответствующем низкой и умеренной степеням риска / Option 2: laboratory and/or functional signs of changes in target organs with an experience corresponding to low and moderate degrees of risk | 118 (18.5%) | 19 (16.1%) | 7.26 (5–11) |
| Высокая / High | Вариант 1: стаж более 125% от среднего стажа, зарегистрированного ранее при развитии профессиональной патологии у водителей / Option 1: experience of more than 125% of mean experience previously registered in drivers Вариант 2: сочетание лабораторных, функциональных и донозологических клинических признаков изменений органов-мишеней и/или заболеваний, способствующих формированию профессиональной патологии независимо от продолжительности стажа / Option 2: combination of laboratory, functional and prenosological clinical signs of changes in target organs and/or diseases that contribute to formation of occupational pathology regardless of experience | 121 (18.8%) | 33 (27.3%) | 6.70 (3–12) |
| Очень высокая / Very high | Стойкие лабораторные и клинические признаки патологических изменений органов-мишеней, но недостаточные для диагностики профессионального заболевания (подозрение на профессиональное заболевание) независимо от продолжительности стажа / Persistent laboratory and clinical signs of pathological changes in target organs, but insufficient for the diagnosis of occupational disease (suspicion of occupational disease), regardless of experience | 93 (15.2%) | 49 (47.3%) | 4.66 (1–11) |

ДИ 1,66–5,86; $\chi^2 = 13,3$; $p < 0,0001$), цервикалгия (ОР = 3,29; ДИ 1,48–7,32; $\chi^2 = 9,32$; $p = 0,002$). Неблагоприятное воздействие производственного шума (Z 57.0) и начальные проявления тугоухости увеличивали риск профессиональной нейросенсорной тугоухости (ОР = 2,61; ДИ 1,31–5,19; $\chi^2 = 7,79$; $p = 0,005$). В 2009–2020 гг. из наблюдаемой группы водителей выбыли 282 человека вследствие установления профессионального заболевания, выхода на пенсию по старости, смены работы и места проживания. В течение 12 лет типы применявшихся карьерных самосвалов и процесс транспортировки руды существенно не изменялись, то есть условия труда водителей оставались прежними.

Была предпринята попытка улучшить прогноз развития профессиональной патологии у водителей карьерного самосвала путём ретроспективной оценки полученных данных на основе результатов периодического медицинского осмотра. Для этого были выделены группы работников с различной степенью профессионального риска для последующего своевременного применения у них дифференцированных профилактических программ. В качестве основных прогностических критериев (установленное влияние на формирование патологии) были выбраны средний стаж при ранее зарегистрированных профессиональных заболеваниях; наличие общей патологии, влияющей на развитие профессиональных заболеваний; состояние органов-мишеней (по данным лабораторного, функционального и клинического обследования). Дополнительными критериями (возможное влияние на формирование патологии) служили возраст работника,

условия труда выше класса 3.3, курение, ожирение. Таким образом, было выделено 5 степеней риска развития профессиональной патологии, имевших существенные различия между собой (табл. 3).

По данным медицинского осмотра 2008 г., наиболее многочисленной была группа водителей с низкой степенью риска профессиональной патологии (почти 40%). Почти у 30% водителей отмечалась умеренная степень риска. Около 10% водителей входили в каждую из следующих трёх групп: среднего, высокого и очень высокого риска. Далее была изучена динамика основных показателей развития профессиональной патологии в течение 12 лет в выделенных 5 группах работников. Установлено, что доля водителей с впервые диагностированными заболеваниями зависела от исходной степени риска. Она увеличивалась от 0,9% (низкий риск) до 47,3% (очень высокий риск). Такой же характер изменений отмечался по сроку формирования профессиональных заболеваний. Он колебался от 8,5 года (низкий риск) до 4,66 года (очень высокий риск). Важно отметить, что каждая группа работников отличалась от предыдущей по уровню относительного риска возникновения профессиональной патологии. При умеренной степени он был выше, чем при низкой (ОР = 7,84; ДИ 1,66–37,04; $\chi^2 = 9,53$; $p = 0,002$), при средней – выше, чем при умеренной (ОР = 2,21; ДИ 0,97–5,03; $\chi^2 = 3,83$; $p = 0,050$), при высокой – выше, чем при средней (ОР = 1,69; ДИ 1,02–2,80; $\chi^2 = 4,36$; $p = 0,037$), и при очень высокой – выше, чем при высокой (ОР = 1,73; ДИ 1,21–2,49; $\chi^2 = 9,12$; $p = 0,003$).

Обсуждение

Проведённое исследование позволило установить ряд фактов, заслуживающих внимания и обсуждения. Прежде всего нужно отметить у водителей высокие показатели заболеваемости артериальной гипертензией, ожирением, онихомикозом стоп и хроническим бронхитом, выявляемые по данным периодического медицинского осмотра. Первые два заболевания можно связать с нерациональным распорядком рабочего дня и режима питания, а также повышенными эмоциональными нагрузками. И хотя случаи ожирения и артериальной гипертензии у водителей апатитовых рудников в Арктике не так многочисленны, как у других групп водителей [6, 13, 19], их существенно больше, чем у горняков других профессий [20].

Менее очевидна причина высокой распространённости у водителей онихомикоза стоп. Это заболевание, вызываемое передающимися при прямом контакте дерматофитами и часто возникающее на фоне нарушений иммунного статуса организма, отмечается у работников различных промышленных предприятий [21]. Вероятно, развитию онихомикоза у водителей способствует длительное (более 12 ч) пребывание в защитной обуви, приводящее к нарушению местного кровообращения и повышенной потливости стоп. Наиболее вероятной причиной хронического бронхита у водителей является курение, особенно в ограниченном пространстве кабины самосвала. Случаев хронической бронхолегочной патологии профессиональной этиологии у водителей в течение 12 лет диагностировано не было. Общая распространённость болезней костно-мышечной системы была близка к литературным данным — 40–44% [14, 22].

Полученные результаты показывают, что у водителей карьерного самосвала открытых рудников в Арктике сохраняется ранее установленный очень высокий риск развития профессиональной патологии [14]. При этом уровень профессиональной заболеваемости в этой группе работников (2,23 случая в год на 100 работников) в 8,4 раза превышает средний показатель горняков открытых рудников в России в 2012–2016 гг., составляющий 0,266 случая на 100 работников [23]. Возможно, столь значительные различия являются следствием более вредных условий труда на северных рудниках [24] и/или более точного учёта случаев заболеваний в когортной группе работников.

Так как исследование проводилось в Арктической зоне страны, можно было предполагать этиологическую значимость неблагоприятного (охлаждающего) микроклимата рабочих мест [25]. Однако ни в одном случае развитие профессиональных заболеваний не было связано с действием этого

фактора. Вероятно, на рабочем месте водителя в кабине создаётся достаточно комфортный микроклимат, а техническое обслуживание современного самосвала не требует длительного нахождения вне кабины в холодный период года.

Важно отметить, что число и время развития будущих случаев профессиональной патологии у водителей можно с определённой точностью прогнозировать, основываясь на данных о степени риска её развития. Эти сведения, получаемые при проведении периодических медицинских осмотров, должны быть использованы для разработки дифференцированных программ профилактики профессиональных заболеваний на всех этапах трудовой карьеры водителей, включая своевременный перевод на работы с допустимыми условиями труда.

Ретроспективный анализ динамики числа впервые установленных профессиональных заболеваний выявил их значимое увеличение в пятый — восьмой годы после начала исследования по сравнению как с начальным, так и с последующим периодами. Причина этого феномена нуждается в дальнейшем изучении. Выявление у водителей 53,5% профессиональных заболеваний в результате самостоятельного обращения свидетельствует о недостаточном качестве проводившихся периодических медицинских осмотров.

Ограничения исследования. В качестве ограничения данного исследования следует рассматривать невозможность исключения диагностики профессиональной патологии у водителей за пределами Мурманской области. Это может происходить у лиц, выбывших в период наблюдения на постоянное место жительства в другие регионы страны. Теоретически информация о таких случаях может не быть включена в Мурманский областной регистр профессиональных заболеваний. Однако с учётом сложившейся в России практики установления профессиональных заболеваний это крайне маловероятно, так как бывшие работники выезжают на новое место жительства только после официальной регистрации профессионального заболевания.

Заключение

Высокий риск развития профессиональной патологии у водителей карьерных самосвалов требует особого подхода к сохранению здоровья работников этой категории. Это предусматривает помимо общепринятых оздоровительных мероприятий коррекцию режима труда и питания, снижение тяжести трудовых процессов, воздействия общей вибрации и шума, использование риск-ориентированных дифференцированных мер профилактики заболеваний профессиональной этиологии.

Литература

(п.п. 1, 3, 4, 9, 12, 13, 19, 22, 25 см. References)

- Сувидова Т.А., Олещенко А.М., Кислицына В.В. Гигиеническая оценка условий труда и профессиональной заболеваемости работников автотранспортных предприятий. *Медицина труда и промышленная экология*. 2018; (6): 4–6. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-6-4-7>
- Власова Е.М., Алексеев В.Б., Пономарева Т.А., Носов А.Е. Профилактика факторов риска формирования метаболического синдрома, как предиктора болезней системы кровообращения, у водителей. *Терапевт*. 2015; (10): 51–8.
- Воробьева А.А., Власова Е.М., Шевчук В.В., Алексеев В.Б., Носов А.Е., Пономарева Т.А. и др. Формирование метаболического синдрома как фактора риска патологии системы кровообращения у водителей. *Медицина труда и промышленная экология*. 2016; (12): 5–10.
- Попова А.И., Саламатина А.В., Прокопенко Л.В., Буганов А.А. Артериальная гипертензия и факторы риска у водителей автотранспорта на Крайнем Севере. *Медицина труда и промышленная экология*. 2007; (1): 16–22.
- Керфова З.Ш., Жилова И.И., Эльгаров А.А. Ишемическая болезнь сердца у водителей автотранспорта (частота, профессиональная работоспособность). *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2007; 6(7): 25–30.
- Хабирова А.Н., Крюкова А.Я., Курамшина Н.Б., Ахметгареев Г.Р. Особенности течения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки у водителей автотранспорта. *Медицинская наука и образование Урала*. 2008; (5): 123–6.
- Эльгарова Р.М., Эльгаров А.А. Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки у водителей автотранспорта: распространенность. Особенности клиники и профилактики. *Медицина труда и промышленная экология*. 2007; (1): 25–30.
- Сюрин С.А., Шилов В.В. Профессиональные риски здоровью работников транспорта горно-химического комплекса Кольского Заполярья. *Медицина труда и промышленная экология*. 2016; (6): 6–10.
- Фролова Н.М., Сюрин С.А., Чашин В.П. Особенности общей и профессиональной патологии у водителей карьерных самосвалов апатитовых рудников в Арктике. *Здоровье населения и среда обитания*. 2019; (10): 16–20. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-319-10-16-20>
- Сюрин С.А., Ковшов А.А. Условия труда и риск профессиональной патологии на предприятиях Арктической зоны Российской Федерации. *Экология человека*. 2019; (10): 15–23. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-10-15-23>
- Чучалин А.Г. Хроническая обструктивная болезнь лёгких и сопутствующие заболевания. *Пульмонология*. 2008; (2): 5–14. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2008-0-2-5-14>
- Разина А.О., Руненко С.Д., Ачкасов Е.Е. Проблема ожирения: современные тенденции в России и в мире. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2018; (2): 154–9. <https://doi.org/10.15690/vramn655>

Original article

20. Горбанев С.А., Сюрин С.А. Ожирение у горняков северных рудников: распространенность, факторы риска, клиническое значение. *Здоровье населения и среда обитания*. 2018; (5): 54–6. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-302-5-54-56>
21. Уфимцева М.А., Бочкарев Ю.М., Струин Н.Л., Береснева Т.А., Сорочкина К.Н., Симонова Н.В. Анализ результатов периодического медицинского осмотра дерматовенерологом рабочих, занятых на металлургических предприятиях Свердловской

- области. *Здоровье населения и среда обитания*. 2018; (12): 54–6. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-309-12-19-23>
23. Чеботарев А.Г. Состояние условий труда и профессиональной заболеваемости работников горнодобывающих предприятий. *Горная промышленность*. 2018; (1): 92–5. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2018-1-137-92-95>
24. Бухтияров И.В., Чеботарев А.Г. Гигиенические проблемы улучшения условий труда на горнодобывающих предприятиях. *Горная промышленность*. 2018; (5): 33–5. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2018-5-141-33-35>

References

1. Lemke M.K., Apostolopoulos Y., Hege A., Wideman L., Sönmez S. Work, sleep, and cholesterol levels of U.S. long-haul truck drivers. *Ind. Health*. 2017; 55(2): 149–61. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2016-0127>
2. Suidova T.A., Oleshchenko A.M., Kislitsyna V.V. Hygienic evaluation of work conditions and occupational morbidity of automobile transport workers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2018; (6): 4–6. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-6-4-7> (in Russian)
3. Hege A., Lemke M.K., Apostolopoulos Y., Sönmez S. Occupational health disparities among U.S. long-haul truck drivers: the influence of work organization and sleep on cardiovascular and metabolic disease risk. *PLoS One*. 2018; 13(11): e0207322. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207322>
4. Sieber W.K., Robinson C.F., Birdsey J., Chen G.X., Hitchcock E.M., Lincoln J.E., et al. Obesity and other risk factors: the national survey of U.S. long-haul truck driver health and injury. *Am. J. Ind. Med.* 2014; 57(6): 615–26. <https://doi.org/10.1002/ajim.22293>
5. Vlasova E.M., Alekseev V.B., Ponomareva T.A., Nosov A.E. Prevention of the risk factors of formation the metabolic syndrome as a predictor of blood circulation system diseases among drivers. *Terapevt.* 2015; (10): 51–8. (in Russian)
6. Vorob'eva A.A., Vlasova E.M., Shevchuk V.V., Alekseev V.B., Nosov A.E., Ponomareva T.A., et al. Formation of metabolic syndrome as a risk factor of circulatory diseases in drivers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2016; (12): 5–10. (in Russian)
7. Popova A.I., Salamatina A.V., Prokopenko L.V., Buganov A.A. Arterial hypertension and risk factors in automobile drivers of far north. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2007; (1): 16–22. (in Russian)
8. Kerefova Z.Sh., Zhilova I.I., El'garov A.A. Coronary heart disease in drivers: prevalence and professional work capacity. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2007; 6(7): 25–30. (in Russian)
9. Ronchese F., Bovenzi M. Occupational risks and health disorders in transport drivers. *G. Ital. Med. Lav. Ergon.* 2012; 34(3): 352–9. (in Italian)
10. Khabirova A.N., Kryukova A.Ya., Kuramshina N.B., Akhmetgareev G.R. Peculiarities of gastric ulcer and duodenal ulcer in motor vehicle drivers. *Meditsinskaya nauka i obrazovanie Urala*. 2008; (5): 123–6. (in Russian)
11. El'garova R.M., El'garov A.A. Gastric and duodenal peptic ulcer in automobile drivers: prevalence, clinical features and prophylaxis. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2007; (1): 25–30. (in Russian)
12. Robinson C.F., Burnett S.A. Truck drivers and heart diseases in the United States (1979–1990). *Am. J. Ind. Med.* 2005; 47(2): 113–9. <https://doi.org/10.1002/ajim.20126>
13. Jaillet J. Study of truck driver health shows cluster of high-risk factors for chronic diseases. *Overdrive*. 2014. Available at: <https://www.overdriveonline.com/business/article/14885543/study-of-truck-driver-health-shows-cluster-of-high-risk-factors-for-chronic-diseases>
14. Syurin S.A., Shilov V.V. Occupational health risks in transport workers of mining chemical enterprise in Kolsk transpolar area. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2016; (6): 6–10. (in Russian)
15. Frolova N.M., Syurin S.A., Chashchin V.P. Features of common and occupational pathology in heavy dump truck drivers of open apatite mines in the arctic. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2019; (10): 16–20. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-319-10-16-20> (in Russian)
16. Syurin S.A., Kovshov A.A. Labor conditions and risk of occupational pathology at the enterprises of the arctic zone of the Russian Federation. *Ekologiya cheloveka*. 2019; (10): 15–23. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-10-15-23> (in Russian)
17. Chuchalin A.G. Chronic obstructive pulmonary disease and co-morbidities. *Pul'monologiya*. 2008; (2): 5–14. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2008-0-2-5-14> (in Russian)
18. Razina A.O., Runenko S.D., Achkasov E.E. Obesity: current global and Russian trends. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2018; (2): 154–9. <https://doi.org/10.15690/vramn655> (in Russian)
19. Apostolopoulos Y., Lemke M.K., Hege A., Sönmez S., Sang H., Oberlin D.J., et al. Work and chronic disease: comparison of cardiometabolic risk markers between truck drivers and the general US population. *J. Occup. Environ. Med.* 2016; 58(11): 1098–105. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000000867>
20. Gorbanev S.A., Syurin S.A. Obesity of the northern miners: prevalence, risk factors, clinical significance. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2018; (5): 54–6. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-302-5-54-56> (in Russian)
21. Ufimtseva M.A., Bochkarev Yu.M., Struin N.L., Beresneva T.A., Sorochina K.N., Simonova N.V. Analysis of the results of periodic medical examinations by dermatovenereologist of workers employed at metallurgical enterprises of Sverdlovsk region. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2018; (12): 54–6. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-309-12-19-23> (in Russian)
22. Moraes G., de Souza F., Sampaio R.F., Ferreira R., Souza M.A.P. Whole-body vibration and musculoskeletal diseases in professional truck drivers. *Fisioterapia em Movimento*. 2016; 29(1): 159–72. <https://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.029.001.AR01>
23. Chebotarev A.G. Working environment and occupational morbidity of mine personnel. *Gornaya promyshlennost'*. 2018; (1): 92–5. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2018-1-137-92-95> (in Russian)
24. Bukhtiyarov I.V., Chebotarev A.G. Hygienic problems of improving working conditions at mining enterprises. *Gornaya promyshlennost'*. 2018; (5): 33–5. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2018-5-141-33-35> (in Russian)
25. Anttonen H., Pekkarinen A., Niskanen J. Safety at work in cold environments and prevention of cold stress. *Ind. Health*. 2009; 47(3): 254–61. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19531911>