

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-3-155-160>

УДК 613.6:622.8

© Коллектив авторов, 2021

Бухтияров И.В., Кузьмина А.П., Головкова Н.П., Чеботарёв А.Г., Лескина Л.М., Хелковский-Сергеев Н.А., Котова Н.И.

Обоснование платформы Стандартов на основе оценки риска нарушения здоровья работников предприятий ведущих отраслей экономики

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова», пр-т Будённого, 31, Москва, Россия, 105275

Введение. В современных условиях сохранение здоровья трудоспособного населения приобретает особую актуальность и является важнейшей задачей медицины труда и обеспечения социальных гарантий работников.**Цель исследования** — научно обосновать основные требования стандартов, направленных на сохранение здоровья работников.**Материалы и методы.** Проанализированы материалы вредных производственных факторов, профессиональной заболеваемости на предприятиях горнорудной и угольной промышленности, заводах чёрной металлургии и получения алюминия. Выполнены поперечные эпидемиологические исследования по оценке риска развития хронических общесоматических заболеваний.**Результаты.** Представлено обоснование платформы стандартов на основе оценки риска нарушения здоровья работников при добыче и переработке рудных и угольных полезных ископаемых. Установлено, что доля рабочих мест с вредными условиями труда на этих предприятиях колеблется от 73 до 90%. Представлены показатели профессиональной заболеваемости и количественная оценка профессионального риска развития хронических общесоматических заболеваний.**Заключение.** Дана комплексная оценка современного состояния условий труда, уровней профессиональной заболеваемости и распространённости производственно обусловленных заболеваний у работников, связанных с воздействием производственных факторов на предприятиях ведущих отраслей экономики. Это послужило обоснованием для разработки платформы стандартов, включающих меры по снижению риска нарушения здоровья работников.**Ключевые слова:** условия труда; платформа «профилактическая среда»; стандарты оценки риска; профессиональные заболевания; профессиональный риск; хронические общесоматические заболевания; горнорудные, угольные предприятия**Для цитирования:** Бухтияров И.В., Кузьмина А.П., Головкова Н.П., Чеботарёв А.Г., Лескина Л.М., Хелковский-Сергеев Н.А., Котова Н.И. Обоснование платформы Стандартов на основе оценки риска нарушения здоровья работников предприятий ведущих отраслей экономики. *Мед. труда и пром. экол.* 2021; 61(3): 155–160. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-3-155-160>**Для корреспонденции:** Бухтияров Игорь Валентинович, чл.-корр. РАН, дир. ФГБНУ «НИИ медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова», д-р. мед. наук, проф. E-mail: info@irioph.ru**Финансирование.** Финансирование осуществлялось в рамках выполнения Государственного задания по фундаментальным и поисковым научным исследованиям.**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 25.03.2021 / Дата принятия к печати: 01.04.2021 / Дата публикации: 22.04.2021

Igor V. Bukhtiyarov, Lyudmila P. Kuzmina, Nina P. Golovkova, Alexander G. Chebotarev, Lyudmila M. Leskina, Nikita S. Helkovsky-Sergeev, Natalia I. Kotova

Justification of the platform of Standards based on the risk's assessment to health employees disorders of the leading sector's enterprises of the economy

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

Introduction. In current conditions, the preservation of the health of the able-bodied population is of particular relevance and is an essential task of occupational health and ensuring social guarantees for employees.**The study aims** to scientifically substantiate the main requirements of the standards aimed at preserving employees' health.**Materials and methods.** The materials of harmful production factors, occupational morbidity at mining and coal industry enterprises, ferrous metallurgy, aluminum production plants are analyzed. We perform Cross-sectional epidemiological studies to assess the risk of developing chronic general somatic diseases.**Results.** We present the justification of the platform of standards based on the risk assessment of violation of worker's health in the extraction and processing of ore and coal minerals. The share of jobs with harmful working conditions at these enterprises ranges from 73 to 90%. We have the indicators of occupational morbidity and quantitative assessment of the occupational risk of developing chronic general somatic diseases.**Conclusions.** We give a comprehensive assessment of the current state of working conditions, the levels of occupational morbidity, the prevalence of production-related diseases in workers associated with the impact of production factors at enterprises of the leading sectors of the economy. It served as a justification for developing a platform of standards that include measures to reduce the risk of employee health disorders.**Keywords:** working conditions; platform "preventive environment"; risk assessment standards; occupational diseases; occupational risk; chronic general somatic diseases; mining; coal enterprises**For citation:** Bukhtiyarov I.V., Kuzmina L.P., Golovkova N.P., Chebotarev A.G., Leskina L.M., Helkovsky-Sergeev N.A., Kotova N.I. Justification of the platform of Standards based on the risk's assessment to health employees disorders of the leading sector's enterprises of the economy. *Med. труда i prom. ekol.* 2021; 61(3): 155–160. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-3-155-160>**For correspondence:** Igor V. Bukhtiyarov, Corresponding Member of the RAS, the Head of "Izmerov Research Institute of Occupational Health", Dr. of (Sci.) Med., prof. E-mail: info@irioph.ru**Information about authors:** Bukhtiyarov I.V. <https://orcid.org/0000-0002-8317-2718><https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506267463>Kuzmina L.P. <https://orcid.org/0000-0003-3186-8024><https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004872273>Golovkova N.P. <https://orcid.org/0000-0002-7539-9648><https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603630099>**Funding.** There is funding within the framework of the State Task for Fundamental and Exploratory Scientific Research.**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interests.

Received: 25.03.2021 / Accepted: 01.04.2021 / Published: 22.04.2021

Введение. Сохранение здоровья трудоспособного населения как экономической основы общества — важная задача медицины труда, требующая в современных условиях новых научных подходов и решений.

На долю лиц трудоспособного возраста в России приходится 62,3 млн человек от общей численности населения. По данным Росстата численность работников, занятых в неблагоприятных условиях труда, увеличилась по сравнению с 2010 г. с 29,0% до 38,3% [1]. При этом в стране постоянно растёт на предприятиях число работающих старших возрастных групп. В этих условиях необходимость дальнейшего рассмотрения вопросов оздоровления условий труда, снижения риска нарушения здоровья работников на предприятиях ведущих отраслей экономики приобретает особую актуальность.

Исследования в области медицины труда в настоящее время базируются на одной из научных платформ медицинской науки «Профилактическая среда», задачами которой являются: создание долгосрочных научных, инновационных и стратегических программ для достижения положительной динамики демографических показателей за счёт снижения заболеваемости, смертности, увеличения продолжительности и качества жизни, повышения трудоспособности [2].

Предприятия ведущих отраслей экономики (добыча рудных и нерудных полезных ископаемых, заводы чёрной металлургии и цветной металлургии) в условиях рыночных отношений успешно работают, ведут техническое перевооружение и внедряют новые виды машин и оборудования. Вместе с тем положение с условиями труда, состоянием здоровья работников остаётся сложным [3].

В этой связи оценка показателей факторов рабочей среды и трудового процесса, а также здоровья является основой для разработки и обоснования платформы стандартов оценки риска нарушения здоровья работников ведущих отраслей экономики.

Цель исследования — научно обосновать основные требования стандартов, направленные на сохранение здоровья работников.

Материалы и методы. Проанализированы материалы по оценке производственных факторов на предприятиях горнорудной и угольной промышленности, заводах чёрной металлургии и получения алюминия, а также данные по специальной оценке условий труда на рабочих местах этих предприятий. Обобщены материалы профессиональной заболеваемости и её структуры.

Для оценки риска развития хронических общесоматических заболеваний у работников горно-обогатительных и металлургических комбинатов выполнены поперечные эпидемиологические исследования, в ходе которых рассматривались коэффициент распространённости, темп роста показателей, относительный риск — отношение шансов. Производственную обусловленность выявленной патологии оценивали на основе сравнения показателей в разных производственно-профессиональных группах, а также в зависимости от стажа работы [4–6].

Результаты. Многочисленные исследования, выполненные в последние годы на предприятиях добычи и переработки полезных ископаемых, свидетельствуют о том, что условия труда были и остаются крайне тяжёлыми и вредными, особенно при выполнении подземных горных работ [7–9].

При подземной добыче полезных ископаемых вредные факторы условий и характера труда можно разделить на две группы: факторы, которые определяются технологическим процессом, могут в той или иной степени меняться и подлежат контролю и неустраняемые факторы — отсутствие естественного освещения; повышенное атмосферное давление в глубоких шахтах и его быстрые перепады при спуске и подъёме; ослабленное геомагнитное поле; ограниченность и замкнутость пространства и естественные радиоактивные излучения и др. Они действуют на всех работников, их нельзя изменить, но они не учитываются при оценке профессиональных рисков.

На предприятиях металлургии условия труда характеризуются наличием многочисленных источников образования профессиональных вредностей: тяжесть труда, лучистое и конвек-

ционное тепло, шум и вибрация, пыль и газообразные токсические вещества — на работников действует комплекс факторов производственной среды, уровни которых часто превышают предельно-допустимые величины [10–12].

Интегральная оценка условий труда рабочих, занятых на горнодобывающих и металлургических предприятиях, показала, что с учётом комбинированного и сочетанного действия производственных факторов общая оценка условий труда, согласно Руководству Р 2.2.2006-05, соответствует 3 классу третьей степени на шахтах средней полосы России и 3 классу 2–4 степени вредности на горнодобывающих предприятиях Крайнего Севера.

Обобщение результатов оценки условий труда по методике СОУТ [13] на предприятиях ведущих отраслей экономики показало, что доля рабочих мест с вредными условиями труда на этих предприятиях остаётся высокой. На предприятиях угольной промышленности доля рабочих мест с вредными условиями труда составляет 90%, чёрной металлургии — 80%, добычи руд — 73%. Кроме того, произошло перераспределение классов условий труда относительно результатов ранее проводимой аттестации рабочих мест: снизилась степень их вредности, особенно доля рабочих мест класса 3.3 и 3.4 [14].

На предприятиях подземной добычи руд доля рабочих мест класса 3.4 уменьшилась с 3% до 1%, класса 3.3 — с 26% до 16%, а доля условий труда класса 3.2 возросла с 35% до 50%. На карьерах 95% рабочих мест с вредными условиями труда относятся к классу 3.1 и 3.2, на заводах чёрной металлургии — 71%, в угольных шахтах — 55%.

Таким образом, проведение СОУТ привело к сокращению количества рабочих мест с вредными условиями труда третьей и четвёртой степени вредности, что объясняется отсутствием в методике при проведении СОУТ подземных работ на шахтах по добыче угля и руды необходимости оценки таких вредных факторов как работа в условиях повышенной опасности, в ограниченном пространстве, наличие физических перегрузок, отсутствие естественного света, пониженного геомагнитного поля, повышенного барометрического давления и его резкое изменение при спуске и подъёме в шахты.

Для оценки профессионального риска нарушения здоровья работников были проанализированы показатели профессиональной заболеваемости и распространённости хронических общесоматических заболеваний

Для установления уровней профессиональной заболеваемости (ПЗ) обобщены материалы ПЗ на предприятиях добычи руды и угля, заводах чёрной металлургии и в производстве алюминия за период с 2010 по 2019 гг. (рисунк). Уровень ПЗ остаётся высоким, особенно на предприятиях добычи угля и руды. В последние годы наметилась тенденция к их снижению. При этом показатели ПЗ как по отдельным предприятиям, так и в динамике колебались в широких пределах. Установленные высокие показатели ПЗ на предприятиях ведущих отраслей экономики объясняются спецификой производства и состоянием условий труда на рабочих местах. Наиболее высокий уровень ПЗ имеет место на предприятиях подземной добычи полезных ископаемых, который в 5–7 раз выше, чем у рабочих, занятых на карьерах.

С учётом характеристики условий труда особый интерес представляют материалы по оценке структуры профессиональной заболеваемости. На предприятиях угольной промышленности в структуре ПЗ ведущее место занимают заболевания от физических перегрузок — 28%, вибрационной болезни — 22%, заболевания пылевой этиологии — 21%, нейросенсорной тугоухости — 13% и прочие заболевания — 16%.

На предприятиях подземной и открытой добычи руд в структуре ПЗ первое место занимает вибрационная болезнь (соответственно 37,5 и 52,9%). На втором — нейросенсорная тугоухость (соответственно 22,7 и 20,1%), а на третьем — заболевания от перенапряжения отдельных органов и систем (19,6 и 20,6%).

На заводах чёрной металлургии в структуре ПЗ первое ме-

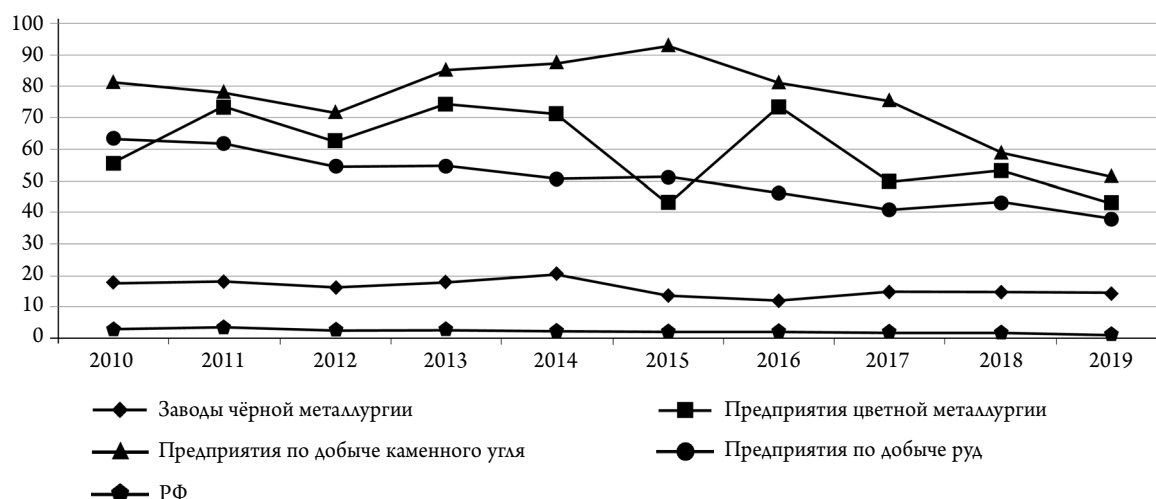


Рисунок. Профессиональная заболеваемость на предприятиях ведущих отраслей экономики (на 10 тыс. работающих)

Figure. Occupational morbidity at enterprises of the leading sectors of the economy (per 10 thousand employees).

сто занимают профессиональные заболевания бронхолегочной системы — 70,3%. Столь высокий процент бронхолегочной профессиональной патологии на заводах чёрной металлургии у рабочих обусловлен действием как минеральной пыли на РМ, так и высокодисперсных частиц аэрозоля конденсации в комплексе с токсическими газообразными соединениями (CO , NO_2 , углеводороды и др.). На втором месте — нейросенсорная тугоухость.

На заводах получения алюминия в структуре ПЗ 68,1% занимает хроническая интоксикация фтором — флюороз.

Анализ профессиональной заболеваемости показал, что при выполнении подземных работ в рудных шахтах 63,1% случаев заболеваний было выявлено у рабочих ведущих профессий (проходчики — 29,1%, бурильщики — 10,4% и ГРОЗ — 23,6%), а на карьерах 76% (бурильщики 14,7%, экскаваторщики 38,2%, водители автосамосвалов — 23,2%). Средний стаж развития профессиональной патологии в 2019 году у подземных рабочих составлял 22,3, а у рабочих карьера — 26,9 года.

На угольных шахтах профессиональные заболевания были выявлены у ГРОЗ в 22,4%, у проходчиков 21,0%, у слесарей-ремонтников — 15,9% случаев. На угольных разрезах ПЗ диагностированы у машинистов экскаваторов — 31,0%, водителей карьерных автосамосвалов — 27,0% и бульдозеристов — 15,7% случаев.

При анализе материалов по состоянию здоровья шахтёров особую обеспокоенность вызывают случаи острых сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и внезапных смертей в шахтах. На риск развития ССЗ влияет профессиональный острый и хронический стресс, обусловленный работой в условиях замкнутого пространства под землёй с высоким риском травматизма и гибели на работе, а также тяжёлым физическим и напряжённым трудом [15–19]. В этой связи важной мерой в профилактике развития острых сердечно-сосудистых заболеваний является измерение артериального давления в начале рабочего дня в рамках выполнения медицинского осмотра работника, включённого в проект «Порядка проведения медицинских осмотров работников, занятых на подземных работах, в начале рабочего дня (смены), а также в течение и(или) в конце рабочего дня (смены)», разработанного Министерством здравоохранения РФ.

Анализируя материалы профессиональной заболеваемости, важно было определить не только её уровни среди рабочих основных профессий, но и установить классы условий труда, в которых работали заболевшие. Установлено, что на предприятиях подземной добычи руд 84,2% заболевших работали во вредных условиях труда, оценённых 3 классом, третьей-четвёртой степени. У рабочих карьера заболевшие ПЗ работали на РМ при классе 3.1 и 3.2 — 78,9%. На заводах чёрной металлургии 89,3%

заболевших работали на РМ класса 3.2 и 3.3. Вместе с тем, на заводах производства алюминия 42,6% заболевших работали на рабочих местах, условия труда которых характеризовались 3-м классом 1-й степени.

Изучение распределения профессиональных заболеваний по степени выраженности параметров основного производственного фактора на угольных предприятиях показало, что 0,25–0,4% случаев выявлены среди работников, занятых в допустимых условиях труда; 12,9–19,1% — во вредных условиях класса 3,1; класса 3.2 — 61,4–65,31%; класса 3.3 — 14,74–22,9%; класса 3.4 — 0,6–2,2% [20].

Представленные выше результаты анализа структуры и показателей профессиональной заболеваемости на предприятиях горно-металлургического производства убедительно свидетельствуют об их обусловленности выраженностью ведущих производственных факторов.

Для оценки профессионального риска воздействия вредных производственных факторов на здоровье работников горно-обогатительных комбинатов (ГОК) и металлургического производства было выполнено поперечное эпидемиологическое исследование, в ходе которого по результатам периодических медицинских осмотров оценивались распространённость и риск развития хронических общесоматических заболеваний.

На предприятиях открытой добычи руд на работников разных профессий действует комплекс неблагоприятных производственных факторов: шум, вибрация, пыль, микроклимат, уровни которых часто превышают гигиенические нормативы. На основании результатов гигиенических исследований были сформированы три производственно-профессиональные группы, различающиеся между собой продолжительностью и интенсивностью воздействия перечисленных выше вредных производственных факторов [21].

В первую группу были объединены работники основных профессий, трудовая деятельность которых сопряжена с постоянным воздействием вредных производственных факторов (бурильщики, экскаваторщики и их помощники, бульдозеристы, машинисты погрузочных машин, водители автотранспорта по вывозу горной массы).

Работники второй профессиональной группы (слесари, электрослесари, автомеханики, машинисты конвейера и др.) подвергались при выполнении производственных операций более низким уровням воздействия неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса интермитирующего характера.

В третью (контрольную) группу вошли работники вспомогательных профессий (замерщики, маркшейдеры, геологи), которые не подвергаются воздействию неблагоприятных факторов

производственной среды и трудового процесса и имеют ограниченный контакт с ними в течение рабочей смены.

Установлено, что число болевших лиц среди работников ГОКов, имеющих одно и более хронических заболеваний в основных производственно-профессиональных группах, составляет более половины (66% и 62%) работников. В контрольной группе этот показатель составил 34%. С увеличением стажа работы во вредных условиях труда растёт и число болевших лиц. Так, в возрастной группе 40–49 лет при стаже работы 10–14 лет число болевших лиц составило 61,1%, а при стаже работы 15 лет и более — 84,4%.

Анализ распространённости хронических общесоматических заболеваний показал, что данный показатель в первой группе составляет $66,0 \pm 2,2$ на 100 работающих, что достоверно ($p < 0,05$) выше по сравнению со второй группой и контролем ($51,9 \pm 2,6$ на 100 работающих и $34,1 \pm 2,7$ на 100 работающих соответственно).

Достоверно высокие показатели распространённости хронических общесоматических заболеваний в основных производственно-профессиональных группах отмечены уже при стаже работы 5–9 лет (в 1-й группе с $35,5 \pm 5,0$ на 100 работающих при стаже до 5 лет до $60,7 \pm 4,5$ при стаже 5–9 лет; во 2-й группе с $29,2 \pm 3,7$ при стаже до 5 лет до $58,8 \pm 5,5$ при стаже 5–9 лет). Максимально высокие показатели распространённости хронических заболеваний наблюдались при стаже работы 15 лет и более (1-я группа — $77,9 \pm 2,8$ на 100 работающих; 2-я группа — $75,3 \pm 4,7$ на 100 работающих).

Наибольший темп роста показателей распространённости в первой и второй основных производственно-профессиональных группах также отмечен при стаже 5–9 лет (1-я группа 171,0%; 2 группа 201,4%), а в контрольной группе при стаже 10–14 лет (158,4%).

Таким образом, накопление хронической патологии в основных производственно-профессиональных группах происходит раньше по сравнению с контрольной группой, уже после 5 лет работы во вредных условиях труда.

В структуре хронических общесоматических заболеваний работников ГОКов первое место занимают болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, второе место — болезни системы кровообращения, третье место приходится на болезни органов пищеварения.

Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (КМСиСТ) достоверно ($p < 0,05$) больше распространены в первой группе и составляют $36,7 \pm 2,1$ на 100 работающих по сравнению со второй группой ($28,3 \pm 2,3$ на 100 работающих) и контролем ($24,1 \pm 2,4$ на 100 работающих).

С увеличением стажа работы во вредных условиях труда в основных производственно-профессиональных группах отмечается достоверный рост показателей распространённости хронических заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани: в первой группе с $20,4 \pm 4,2$ при стаже до 5 лет до $41,9 \pm 3,3$ — при стаже 15 лет и более; во второй группе с $10,4 \pm 2,5$ до $38,8 \pm 5,3$ соответственно.

Диагноз хронических заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани у работников первой группы впервые устанавливается при стаже работы 12 лет и возрасте 40 лет.

Болезни системы кровообращения достоверно больше распространены в первой группе и составляют $34,2 \pm 2,1$ по сравнению со второй группой ($23,5 \pm 2,2$) и контролем ($15,1 \pm 2,0$). Диагноз хронических заболеваний системы кровообращения впервые устанавливается при стаже работы 15 лет и возрасте 45 лет.

Болезни органов пищеварения занимают третье место в структуре хронических общесоматических заболеваний, достоверно чаще распространены в основных производственно-профессиональных группах (1-я группа — $18,6 \pm 1,7$ на 100 работающих; 2-я группа — $13,8 \pm 1,8$ на 100 работающих) по сравнению с контролем ($8,7 \pm 1,6$ на 100 работающих).

Анализ темпа роста показателей распространённости хронических заболеваний органов пищеварения показал, что в 1 группе самый высокий темп роста отмечается в стажевой груп-

пе 5–9 лет и составляет 263,1%. Во второй группе и контроле наивысший темп роста приходится на стажевую группу 10–14 лет (268,3% и 551,7% соответственно). Полученные данные могут указывать на то, что у работников первой группы накопление заболеваний органов пищеварения происходит раньше, чем во 2-й группе и контроле.

Относительный риск развития хронических заболеваний позволяет дать количественную оценку степени влияния вредных производственных факторов на состояние здоровья работников ГОКов.

Установлено, что относительный риск развития хронических заболеваний достоверно выше в первой производственно-профессиональной группе и составлял $OR=3,7$ ($ДИ=2,79–5,04$) по сравнению со второй группой $OR=2,1$ ($ДИ=1,53–2,84$). С увеличением стажа работы риск развития заболеваний возрастает, достигая своего максимума при стаже 15 лет и более ($OR=5,9$, $ДИ=3,60–10,05$; и $OR=5,1$, $ДИ=2,69–9,81$).

В первой и во второй профессиональных группах повышен риск развития болезней КМСиСТ ($OR=1,81$, $ДИ=1,33–2,50$ и $1,12$, $ДИ=1,23–1,97$ соответственно), а также болезней системы кровообращения ($OR=2,9$, $ДИ=2,04–4,18$ и $1,7$, $ДИ=1,17–2,56$ соответственно). Как видно из приведённых данных относительный риск развития хронических заболеваний выше у работников, подвергающихся постоянному воздействию вредных производственных факторов (1-я группа).

Таким образом, оценка профессионального риска развития хронических общесоматических заболеваний по результатам периодических медицинских осмотров показала, что условия труда работников, характеризующиеся воздействием комплекса неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса, ведущими из которых являются шумовибрационный и пылевой на фоне неблагоприятного микроклимата (1 и 2-я производственно-профессиональные группы), способствуют высокой распространённости и высокому относительному риску развития таких хронических общесоматических заболеваний, как болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезни системы кровообращения. При этом указанные показатели возрастают с увеличением стажа работы во вредных условиях труда.

Полученные данные позволяют говорить о производственной обусловленности заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани и болезней системы кровообращения у работников первой и второй производственно-профессиональных групп ГОКов.

Для расчёта риска развития хронических общесоматических заболеваний у работников электрометаллургического комбината были сформированы три производственно-профессиональные группы.

В первую группу вошли работники, занятые тяжёлым физическим трудом и подвергающиеся воздействию нагревающего микроклимата и шума от 80 до 93 дБА. Условия труда в данной группе относятся к вредным — 3-й класс 3-й степени (3.3).

Во вторую группу вошли работники, труд которых связан с воздействием нагревающего микроклимата, но без физических перегрузок. Условия труда относятся к вредным — 3-й класс 2-й степень.

В третью (контрольную) группу объединены работники, которые не заняты на работах с физическими перегрузками и воздействием нагревающего микроклимата.

Анализ числа болевших лиц в трёх группах показал, что более половины работающих имеют хотя бы одно хроническое общесоматическое заболевание (47% — 1-я группа; 44% — 2-я группа; 37% — контроль).

Распространённость хронических общесоматических заболеваний достоверно выше в основных производственно-профессиональных группах и составляет в 1 группе — $46,7 \pm 1,7$ на 100 работающих, во 2-й группе — $43,9 \pm 2,1$ на 100 работающих, в 3-й группе — $38,3 \pm 2,3$ на 100 работающих.

При анализе динамики распространённости хронических общесоматических заболеваний в зависимости от стажа рабо-

ты во вредных условиях труда установлено, что в первой группе наибольший темп роста показателей отмечается при стаже работы 5–9 лет и составляет 213,3%. Во второй и контрольной группе самые высокие темпы роста отмечены в стажевой группе 15 лет и более (225,9% и 216,2% соответственно).

Полученные данные могут указывать на более раннее накопление хронической патологии у работающих во вредных условиях 3-й степени (1-я группа).

В структуре хронических общесоматических заболеваний работающих всех трёх производственно-профессиональных групп первое место занимают болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани — артриты, артрозы, остеохондрозы (1-я группа — 21,3%; 2-я группа — 17,6%; контроль — 22,4%).

Второе место занимают болезни нервной системы — расстройства ВНС (1-я группа — 18,3%; 2-я группа — 16,2%; контроль — 16,2%).

Третье место приходится на болезни органов дыхания — риниты, синуситы, ларингиты, бронхиты, ХОБЛ, бронхиальная астма (1-я группа — 14,2%; 2-я группа — 14,8%; контроль — 14,3%).

Оценка профессионального риска развития хронических общесоматических заболеваний показала, что условия труда работающих, подвергающихся в процессе трудовой деятельности воздействию нагревающего микроклимата и шума на фоне тяжёлого физического труда — 3-й класс вредности 3-й степени (3.3) способствуют раннему формированию хронической патологии в связи с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани, нервной системы и органов дыхания, о чём свидетельствует высокий темп роста показателей в стажевой группе 5–9 лет.

Отмечено достоверно ($p < 0,05$) более высокое распространение хронических общесоматических заболеваний нервной системы по сравнению с контрольной группой (1-я группа — $21,7 \pm 1,4$ на 100 работающих; контроль — $15,6 \pm 1,7$ на 100 работающих) и болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани у работающих в возрасте 30–39 лет (1-я группа — $18,0 \pm 2,2$ на 100 работающих; контроль — $10,1 \pm 2,6$). С увеличением стажа работы во вредных условиях труда показатели распространённости хронических заболеваний костно-мышеч-

ной системы и соединительной ткани достоверно ($p < 0,05$) растут с $5,1 \pm 3,5$ при стаже до 5 лет до $29,1 \pm 6,1$ при стаже 15 лет и более; болезней нервной системы с $7,7 \pm 4,3$ при стаже до 5 лет до $29,1 \pm 6,1$ при стаже 15 лет и более; болезней органов дыхания с $4,7 \pm 1,7$ при стаже до 5 лет до $26,5 \pm 2,3$ при стаже 15 лет и более. Полученные данные могут указывать на производственную обусловленность данных видов патологии.

Выводы:

1. Дана комплексная оценка современного состояния условий труда, уровней профессиональной заболеваемости и распространённости производственно обусловленных общесоматических заболеваний у работников, связанных с действием неблагоприятных производственных факторов на предприятиях ведущих отраслей экономики. Доля рабочих мест с вредными условиями труда на них колебалась от 73 до 90%.

2. Наиболее высокие показатели профессиональной заболеваемости за период с 2010 по 2019 гг. имели место на предприятиях подземной добычи угля и руд, что отражает уровень и специфику действующих производственных факторов и существенно превышает показатель профессиональной заболеваемости в целом по Российской Федерации.

3. У работников предприятий открытой добычи руд и электрометаллургического производства установлены высокое распространение и риск развития ряда хронических общесоматических заболеваний: костно-мышечной системы и соединительной ткани и болезней системы кровообращения на предприятиях открытой добычи руд; заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани, нервной и бронхолегочной системы на электрометаллургическом производстве. Достоверно значимые различия показателей между основными производственно-профессиональными группами и контролем, а также рост этих показателей с увеличением стажа работы во вредных условиях труда, говорит о производственной обусловленности данных заболеваний.

4. Полученные результаты исследований послужили основанием для разработки платформы стандартов, включающих меры по снижению риска нарушения здоровья работников ведущих отраслей экономики, основанные на современных технологиях выявления ранних признаков нарушения здоровья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт. Москва. URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions (дата обращения: 14.01.2021 г.).
2. Сафоничева О.Г., Мартынич С.А. Задачи развития научной платформы медицинской науки в горнодобывающей среде: технологические решения. *Успехи современного естествознания*. 2015; 3: 102–6.
3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2020.
4. Измеров Н.Ф., Денисов Э.И. Оценка профессионального риска в медицине труда: принципы, методы и критерии. *Вести РАМН*; 2004; 2.
5. *Профессиональный риск: справочник*. Под ред. Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. М.: Социдат; 2001.
6. Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И.. Экологическая эпидемиология. М., Academia. 2004.
7. Измеров Н.Ф., Головкова Н.П., Чеботарёв А.Г. Современные проблемы медицины труда в горнодобывающей промышленности. *Бюллетень научного совета «Медико-экологические проблемы работающих»*. 2004; 1: 41–45.
8. *Российская энциклопедия по медицине труда*. Гл. ред. Н.Ф. Измеров. М.; ОАО «Издательство «Медицина». 2005, 656.
9. Борисенкова Р.В., Матюхин Г.И. Труд и здоровье горнорабочих. М.; 2001.
10. Челищева М.Ю. Условия труда и заболеваемость болезнями костно-мышечной системы работников металлургов. Материалы УШ
- Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье», 25–27 ноября 2009, М.: 542–3.
11. Олещенко А.М., Кислицина В.В., Суржиков Д.В., Корсакова Т.Г., Мотуз И.Ю. Гигиеническая оценка физических факторов производственной среды на рабочих местах металлургов. *Современные научные исследования и инновации*. 2014; 1(33): 39.
12. Мешакова Н.М., Меринов А.В., Шаяхметов С.Ф., Лисецкая А.Г. Оценка экспозиционной нагрузки химическими веществами у работников основных профессий алюминиевого производства Восточной Сибири. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59(7): 406–11.
13. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ.
14. Сокур О.В., Дурагин И.Н., Чеботарёв А.Г. Вопросы специальной оценки условий труда на предприятиях горно-металлургического комплекса России. *Металлург*. 2018; 6: 4–7.
15. Головкова Н.П., Хелковский-Сергеев Н.А. Стресс, сердечно-сосудистые заболевания и внезапная смерть в угольных шахтах. *Медицина труда и промышленная экология*. 2015; 9: 44–45.
16. Skowronek R., Chowanec C., Kowalska. Cardiac deaths in hard coal-mining industry as an indicator of efficiency of occupational medicine services. *Arch. Med. Sadowej. Kryminol.* 2011 Jan-Mar; 61(1): 29–34. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22117485>
17. Доклад МОТ «Стресс на рабочем месте: коллективный вызов». Всемирный день охраны труда 28 апреля 2016г. года. http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sromoscow/documents/genericdocument/wcms_472308.pdf
18. NIOSH Data & Statistics by Industry Sector. Mining - Cardiovascular Disease. <http://www.cdc.gov/niosh/programs/crcd/default.html>

19. Мулерова Т.А., Огарков М.Ю., Максимов С.А., Скрипченко А.Е., Артамонова Г.В. Прогнозирование риска развития артериальной гипертензии у шахтёров. *Бюллетень сибирской медицины*. 2014; 13(3): 46–50.
20. Семенихин В.А. Проблемы профессиональной заболеваемости в угольной промышленности Кемеровской области. Всероссийское совещание по вопросам охраны труда «Комплексное обеспечение безопасности труда в угольной промышленности» г. Кемерово. 12 августа 2015 г. <http://docplayer.ru/58159851-Medicina-truda-v-ugolnoy-otrasli-problemy-i-perspektivy-semenihin-v-a-leninsk-kuzneckiy-rossiya.html>
21. Чеботарев А.Г., Лескина Л.М., Головкова Н.П. Условия труда и профессиональный риск нарушения здоровья рабочих рудных карьеров. *Горная промышленность*. 2020; 5: 115–9.

REFERENCES

1. Federal State Statistics Service. Official website. Moscow. https://rosstat.gov.ru/working_conditions (accessed: 14.01.2021).
2. Safonicheva O.G., Martynchik S.A. Problems of development of the scientific platform of medical science "Preventive Environment": technological solutions. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2015; 3: 102–106
3. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2019: State Report, — M.: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare; 2020.
4. Izmerov N.F., Denisov E.I. Professional risk assessment in occupational medicine: principles, methods and criteria. *Vesti RAMS*; 2004; 2.
5. *Professional risk: handbook*. ed. by N.F. Izmerov and E.I. Denisov. M.: Sotsizdat; 2001: 267.
6. Revich B.A., Avaliani S.L., Tikhonova G.I. *Ecological epidemiology*. M., Academia. 2004.
7. Izmerov N.F., Golovkova N.P., Chebotarev A.G. Modern problems of labor medicine in the mining industry. *Byulleten' nauchnogo soveta «Mediko-ekologicheskie problemy rabotayushchikh»*. 2004; 1: 41–45.
8. *Russian Encyclopedia of labor Medicine*. Main ed. N.F. Izmerov-M., JSC "Publishing House "Medicine". 2005.
9. Borisenkova R.V., Matyukhin G.I. Labor and health of miners. M.; 2001.
10. Chelishchev M.Yu. Conditions and diseases of the musculoskeletal system workers metallurgists. Proceedings of the VIII all-Russian Congress "Profession and health", Moscow, 25-27 November 2009. M.: 542–3.
11. Oleshchenko M.A., Kislitsina V.V., Surzhikov D.V., Korsakov T.G., Motuz I.Y. Hygienic assessment of the physical factors of the working environment at workplaces metallurgists. *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii*. 2014; 1(33): 39.
12. Meshakova N.M., Merinov A.V., Shayakhmetov S.F., Lisetskaya L.G. Assessment of the exposure load of chemicals in workers of the main professions of aluminum production in Eastern Siberia. *Med. truda i prom. ekol*. 2019; 59(7): 406–11.
13. Federal Law "On special assessment of working conditions" of 28.12.2013 No. 426-FZ.
14. Sokur O.V., Duryagin I.N., Chebotarev A.G. Questions of special assessment of working conditions at the enterprises of the mining and metallurgical complex of Russia. *Metallurg*. 2018; 6: 4–7.
15. Golovkova N.P., Khelkovsky-Sergeev N.A. Stress, cardiovascular diseases and sudden death in coal mines. *Med. truda i prom. ekol*. 2015; 9: 44–5.
16. Skowronek R., Chowaniec C., Kowalska. Cardiac deaths in hard coal-mining industry as an indicator of efficiency of occupational medicine services. *Arch. Med. Sadowej. Kryminol*. 2011 Jan-Mar; 61(1): 29–34. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22117485>
17. ILO report "Stress in the Workplace: a collective Challenge". World Health and Safety Day on April 28, 2016. http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-moscow/documents/genericdocument/wcms_472308.pdf
18. NIOSH Data & Statistics by Industry Sector. Mining - Cardiovascular Disease. <http://www.cdc.gov/niosh/programs/crcd/default.html>
19. Mulerova T.A., Ogarkov M.Yu., Maksimov S.A., Skripchenko A.E., Artamonova G.V. Predicting the risk of arterial hypertension in miners. *Byulleten' sibirskoy meditsiny*. 2014; 13(3): 46–50.
20. Semенихин В.А. Problems of occupational morbidity in the coal industry of the Kemerovo region. All-Russian meeting on labor protection issues "Integrated labor safety in the coal industry", Kemerovo. August 12, 2015 <http://docplayer.ru/58159851-Medicina-truda-v-ugolnoy-otrasli-problemy-i-perspektivy-semenihin-v-a-leninsk-kuzneckiy-rossiya.html>
21. Chebotarev A.G., Leskina L.M., Golovkova N.P. Labor conditions and occupational risk of health disorders of ore quarry workers. *Gornaya promyshlennost'*. 2020; 5: 115–9.