

© СЮРИН С.А., ГОРБАНЕВ С.А., 2018

УДК 616.2-057:669.3:622.831.3

Сюрин С.А., Горбанев С.А.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТАЖА И ХАРАКТЕР ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ ГОРНЯКОВ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ

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

Введение. Вследствие воздействия вредных производственных факторов и суровых климатических условий горняки Арктической зоны России входят в группу повышенного риска развития профессиональных заболеваний (ПЗ). Цель исследования заключалась в изучении влияния продолжительности стажа на формирование и характер ПЗ у горняков Арктической зоны России.

Материал и методы. Проведён анализ 2276 случаев ПЗ, диагностированных у 1250 горняков, разделённых на семь стажевых групп.

Результаты. Установлено, что при стаже до 5 лет регистрируются единичные случаи ПЗ. При увеличении стажа до 6–10 лет отмечается максимально высокий риск развития ПЗ и рост числа больных ПЗ (в 18,8 раз). В этот период увеличивается риск формирования вибрационной болезни (ОР = 48,9; ДИ 6,68–358,2), болезни костно-мышечной (ОР = 66,1; ДИ 9,11–479,1) и нервной (ОР=37,8; ДИ 5,11–279,4) систем, тугоухости (ОР = 18,3; ДИ 2,37–141,6). Последующая трудовая деятельность также сопровождается прогрессирующим ухудшением показателей здоровья горняков, особенно при стаже, превышающим 25 лет. Самый короткий средний стаж предшествует развитию болезней нервной системы (18,6 ± 0,9 лет), более длительный ($p < 0,02–0,01$) – вибрационной болезни (21,0 ± 0,4 лет), болезней костно-мышечной системы (21,8 ± 0,9 лет) и тугоухости (24,5 ± 0,6 лет). У проходчиков ПЗ развиваются за минимальный период (18,8 ± 0,3 лет). Его продолжительность была меньше ($p < 0,001$), чем у работников других профессий.

Заключение. Необходимо внесение корректив в регламент медицинских осмотров горняков, особенно в арсенал методов диагностики ранних нарушений здоровья. Целесообразно максимально раннее (первые пять лет работы) проведение дифференцированных лечебных мероприятий с учётом выявленных сроков и рисков ПЗ, а также ограничение продолжительности трудовой деятельности до 25 лет.

Ключевые слова: продолжительность стажа; профессиональные заболевания; горняки; Арктическая зона России.

Для цитирования: Сюрин С.А., Горбанев С.А. Продолжительность стажа и характер профессиональной патологии горняков Арктической зоны России. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(12): 1215-1220. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-12-1215-1220>

Для корреспонденции: Сюрин Сергей Алексеевич, доктор мед. наук, гл. науч. сотр. отд. исследований среды обитания и здоровья населения в Арктической зоне РФ, ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора. E-mail: kola.reslab@mail.ru

Syurin S.A., Gorbanev S.A.

DURATION OF THE WORK EXPERIENCE AND CHARACTER OF OCCUPATIONAL PATHOLOGY IN MINERS IN THE ARCTIC ZONE OF RUSSIA

North-West Public Health Research Center, S-Petersburg, 191036, Russian Federation

Introduction. Due to the impact of harmful production factors and severe climatic conditions, miners in the Arctic zone of Russia are part of a group of workers with an increased risk of occupational diseases (OD). The aim of the study was to investigate the influence of the length of service on the formation and nature of OD in miners of the Arctic zone of Russia.

Material and methods. We analyzed 2276 OD cases diagnosed in 1,250 miners who were divided into seven groups depending on the length of service.

Results. It was established that within the first 5 years, only single cases of OD were recorded. With an increase in the length of service to 6–10 years, the highest risk of the developing OD and an increase in the number of patients with OD (by 18.8 times) were noted. Also, during this period, there was an increase in risks of forming vibration disease (RR = 48.9; CI 6.68–358.2), diseases of the musculoskeletal (RR = 66.1; CI 9.11–479.1), and nervous (RR=37.8; CI=5.11–279.4) systems, and hearing loss (RR = 18.3; CI 2.37–141.6). The subsequent labor activity was accompanied by a progressive deterioration in the miners' health indices, especially with experience exceeding 25 years. The shortest average experience preceded the development of the nervous diseases amounted of 18.6 ± 0.9 years. The longer periods of time ($p < 0.02–0.01$) were needed for forming vibration disease (21.0 ± 0.4 years), musculoskeletal diseases (21.8 ± 0.9 years) and hearing loss (24.5 ± 0.6 years). The development of OD in sinkers occupied the minimum period of exposure to harmful factors (18.8 ± 0.3 years). Its duration was less ($p < 0.001$) than that of workers in other professions.

Conclusion. It is necessary to make adjustments to the regulations for medical examinations of miners, especially in the arsenal of methods for diagnosing early health disorders. It is advisable to conduct the differentiated treatment activities as early as possible (within the first five years of work), taking into account the identified timing and risks of OD, as well as limiting the duration of miners' professional career to 25 years.

Key words: duration of work; occupational diseases; miners; Arctic region.

For citation: Syurin S.A., Gorbanev S.A. Duration of the work experience and character in occupational pathology of miners in the Arctic zone of Russia. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2018, 97(12): 1215-1220. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-12-1215-1220>

For correspondence: Sergei A. Syurin, DSc in Medicine, Chief Researcher, Department of hygiene of the of the North-West Public Health Research Center, S-Petersburg, 191036, Russian Federation. E-mail: kola.reslab@mail.ru

Information about authors: Syurin S.A., <http://orcid.org/0000-0003-0275-0553>; Gorbanyov S.A., <http://orcid.org/0000-00025840-4185>.

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

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Received: 05 September 2018

Accepted: 20 December 2018

Введение

Наиболее крупные и богатые месторождения полезных ископаемых в России расположены в районах Крайнего Севера. В результате сочетанного воздействия неблагоприятных факторов трудового процесса и суровых природно-климатических условий у горняков горнодобывающих предприятий Арктической зоны России отмечается повышенный риск возникновения профессиональных заболеваний (ПЗ) [1–4]. Среди производственных факторов наибольшее негативное влияние на здоровье горняков оказывают вибрация, шум, необходимость выполнять рабочие задания в вынужденных и неудобных позах, физическое перенапряжение, повторяющиеся движения, загазованность и запылённость воздуха рабочих зон [5–8]. Особая роль принадлежит хроническому местному и общему переохлаждению, при котором модифицируется влияние на организм вибрации, шума, химических соединений и других факторов [9–12].

В число наиболее распространённой патологии, возникающей в период трудовой деятельности горняков, входят болезни костно-мышечной и нервной систем, вибрационная болезнь (ВБ), нейро-сенсорная тугоухость (НСТУ) [10, 13–15]. Меньшее значение имеют болезни системы кровообращения [16, 17] и хроническая патология органов дыхания [18, 19]. Все эти нарушения здоровья являются основной причиной преждевременного снижения или полной утраты профессиональной трудоспособности горняков [4, 13, 20, 21]. Необходимо отметить специфику развития ПЗ у работников предприятий Крайнего Севера, свыше 30% которых полностью или частично обусловлены хронической экспозицией к холоду [9]. Дополнительный риск здоровью горняков создаёт рост продолжительности трудового стажа вследствие увеличения кумулятивной экспозиции к неблагоприятным факторам производственной и окружающей среды [22–24]. Всё вышесказанное свидетельствует о важности определения рациональной продолжительности стажа у горняков Крайнего Севера, который, с одной стороны, не ограничивал бы сроки активного профессионального долголетия, а с другой, – позволил бы минимизировать риск развития и выраженность клинических проявлений заболеваний профессионального и производственно обусловленного характера.

Цель исследования заключалась в изучении влияния продолжительности трудового стажа на характер формирования и клинические проявления ПЗ у горняков Арктической зоны России.

Материал и методы

Проведён анализ 2276 случаев ПЗ, диагностированных у 1250 горняков Крайнего Севера в течение 25 лет (начиная с 1990 года). В числе заболевших были работники, осуществлявшие добычу, транспортировку и переработку медно-никелевых, апатит-нефелиновых, железных, редкоземельных и слюдосодержащих руд. Для достижения поставленной цели были выделены семь пятилетних стажевых периодов, во время которых у работника были впервые диагностированы ПЗ: не более 5 лет, 6–10 лет, 11–15 лет, 16–20 лет, 21–25 лет, 26–30 лет и более 30 лет.

Полученные результаты исследований обработаны с применением программного обеспечения Microsoft Excel 2010 и программы Epi Info, v.6.04d. Определялись *t*-критерий Стьюдента для независимых выборок, критерий согласия χ^2 , относительный риск (ОР) и 95% доверительный интервал (ДИ). Цифровые показатели представ-

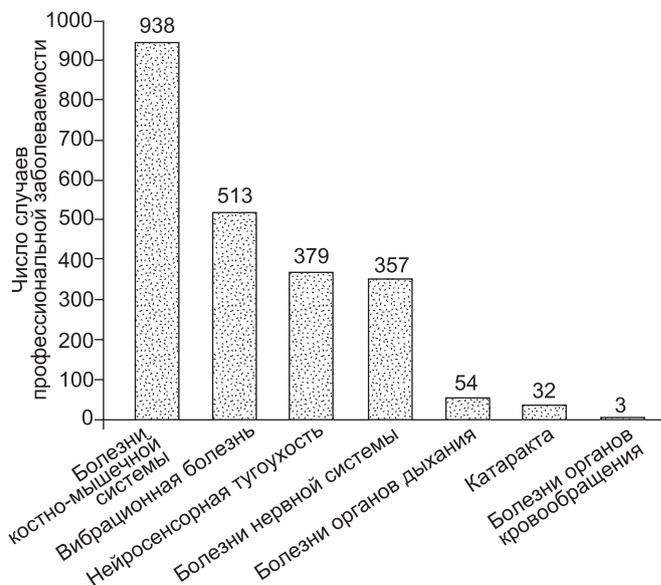


Рис. 1. Структура профессиональных заболеваний горняков.

лены в виде среднего арифметического и стандартной ошибки ($M \pm m$). Различия считались существенными при $p < 0,05$.

Результаты

Все горняки – лица мужского пола. Их средний возраст на момент установления ПЗ составил $49,6 \pm 0,2$ лет, а трудовой стаж в горнодобывающей отрасли – $22,6 \pm 0,2$ года. У одного работника в среднем определялось $1,82 \pm 0,04$ случая ПЗ, они также были диагностированы у работников 18 профессий: чаще всего у проходчиков (42,0%), машинистов буровой установки (22,2%), водителей большого карьерного самосвала (15,2%), машинистов экскаватора (14,2%) и подземных горнорабочих/горнорабочих очистного забоя (11,1%).

В структуре ПЗ наиболее значительной (41,2%) была доля заболеваний костно-мышечной системы (КМС). Почти в два раза реже (22,5%) диагностировалась ВБ. Со сходной частотой (16,7 и 15,7%) выявлялись НСТУ и болезни нервной системы, занимавшие, соответственно, третье и четвертое места. Среди болезней КМС наиболее многочисленными были плече-лопаточный периартроз (235 случаев) и хроническая радикулопатия (228 случаев), а среди болезней периферической нервной системы – рефлекторные синдромы шейного уровня (124 случая) и ангионевроз верхних и нижних конечностей (95 случаев) (рис. 1).

Вредные производственные факторы физической природы являлись причиной нарушений здоровья у подавляющего числа обследованных лиц (96,2%). Только в единичных случаях (3,8%) профессиональная патология была обусловлена запылённостью и загазованностью воздуха рабочих зон (болезни органов дыхания) или воздействием факторов химической природы (катаракта).

Для определения рисков развития ПЗ при различном стаже было определено среднегодовое число работающих горняков без профессиональной патологии в каждой из выделенных стажевых групп (использованы данные периодических медицинских осмотров 2009–2010 гг.). Из 4663 действующих горняков без ПЗ стаж до 5 лет был у 1552, 6–10 лет – у 922, 11–15 лет – у 778, 16–20 лет – у 537, 21–25 лет – у 474, 26–30 лет – у 233 и свыше 30 лет – у 167 человек.

Профессиональная заболеваемость горняков при различной продолжительности производственного стажа

Клинический показатель	Продолжительность стажа, годы						
	≤ 5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–30	≥ 31
Больные ПЗ, человек	4	75	164	283	278	224	222
Всего ПЗ, случаи	4	116	257	477	470	458	494
Число ПЗ у одного работника, случаи	1,00 ± 0,00	1,55 ± 0,11 ^{1,2}	1,57 ± 0,07 ¹	1,69 ± 0,06 ¹	1,69 ± 0,06 ¹	2,04 ± 0,09 ^{1,2}	2,23 ± 0,09 ¹
Болезни, случаи/число больных ПЗ на 100 работающих горняков соответствующей стажевой группы:							
костно-мышечной системы	1/0,06	41/4,4 ³	91/11,7 ^{3,4}	193/35,9 ^{3,4}	192/40,5 ³	202/86,7 ^{3,4}	218/130,5 ^{3,4}
уха и сосцевидного отростка	1/0,06	11/1,2 ³	33/4,2 ^{3,4}	76/14,2 ^{3,4}	88/18,7 ³	81/34,8 ^{3,4}	89/53,3 ^{3,4}
нервной системы	–	23/2,5 ³	44/5,7 ^{3,4}	74/13,8 ^{3,4}	68/14,4 ³	72/30,9 ^{3,4}	76/45,5 ^{3,4}
органов дыхания	–	6/0,7	10/1,3	8/1,5 ³	10/2,1 ³	6/2,6 ³	14/8,4 ^{3,4}
глаза и его придаточного аппарата	1/0,06	5/0,6	7/0,9	8/1,5	6/1,3	3/1,3	2/0,4
системы кровообращения	–	–	–	2/0,4	1/0,2	–	–
вибрационная болезнь, в том числе:	1/0,06	30/3,3 ³	72/9,3 ^{3,4}	116/21,6 ^{3,4}	105/22,2 ³	94/40,3 ^{3,4}	95/56,9 ³
I стадии	–	14/1,5	28/3,6 ^{3,4}	40/7,4 ^{3,4}	25/5,3 ³	23/9,9 ^{3,4}	17/10,2 ³
I–II стадии	1/0,06	10/1,1	26/3,3 ^{3,4}	39/7,3 ^{3,4}	34/7,2 ³	28/12,0 ³	25/15,0 ³
II стадии	–	6/0,7	18/2,3 ^{3,4}	37/6,9 ^{3,4}	46/9,8 ³	43/18,5 ^{3,4}	53/31,7 ^{3,4}

Примечание. ¹ – значимые различия ($p < 0,05$) с группой работников со стажем до 5 лет; ² – значимые различия ($p < 0,05$) с предыдущей стажевой группой; ³ – повышенный риск развития заболеваний по сравнению с группой работников со стажем до 5 лет; ⁴ – повышенный риск развития заболеваний по сравнению с предыдущей стажевой группой.

Наименьший по продолжительности стаж, при котором были выявлены ПЗ, составил 5 лет (табл. 1). В этой стажевой группе было всего 4 горняка (0,3% всех заболевших). У каждого из них отмечалось по одному заболеванию: катаракта, ВБ I–II стадии, радикулопатия и НСТУ II стадии. Увеличение стажа до 6–10 лет сопровождалось максимально высоким риском развития ПЗ и максимально высоким относительным ростом числа больных ПЗ (с 4 до 75 человек, или в 18,8 раз). Также повышалось число ПЗ, выявляемых у одного горняка. Увеличивался риск формирования ВБ (ОР = 48,9; ДИ 6,68–358,2; $\chi^2 = 46,0$; $p < 0,0000001$), болезни КМС (ОР = 66,1; ДИ 9,11–479,1; $\chi^2 = 63,7$; $p < 0,0000001$), нервной системы (ОР = 37,8; ДИ 5,11–279,4; $\chi^2 = 34,7$; $p < 0,0000001$), НСТУ (ОР = 18,3; ДИ 2,37–141,6; $\chi^2 = 15,1$; $p = 0,0001037$).

В течение последующей трудовой карьеры превышение числа болезней у одного работника по сравнению с предыдущей стажевой группой отмечалось при стаже 26–30 лет. Постоянно наблюдалось увеличение риска развития ПЗ между соседними стажевыми группами (за исключением групп 16–20 и 21–25 лет), но оно не было столь выраженным как между группами до 5 лет и 6–10 лет (табл. 2).

Также постоянно возрастало число больных ПЗ на 100 работающих горняков, которое было особенно очевидным при стаже более 26 лет (рис. 2).

Риск развития ВБ увеличивался между группами 6–10 и 11–15 лет (ОР = 2,69; ДИ 1,77–4,07; $\chi^2 = 23,8$; $p < 0,0000011$), 11–15 и 16–20 лет (ОР = 2,10; ДИ 1,59–2,76; $\chi^2 = 29,1$; $p < 0,0000001$), 21–25 и 26–30 лет (ОР = 1,59; ДИ 1,24–2,02; $\chi^2 = 23,8$; $p = 0,0002927$). Важно отметить, что наибольший рост риска формирования клинически более выраженной ВБ II ст. отмечался при стаже 26–30 и более 30 лет.

С увеличением стажа динамика риска возникновения у горняков болезней костно-мышечной и нервной систем, а также НСТУ была очень близкой к той, которая наблюдалась при ВБ. Вероятность развития болезней органов

Таблица 2

Показатели относительного риска развития ПЗ между стажевыми группами горняков

Сравниваемые стажевые группы	ОР	ДИ	χ^2	p
6–10 лет против до 5 лет	29,26	10,74–79,76	106,93	< 0,0000001
6–10 лет против 11–15 лет	2,31	1,79–3,00	43,79	< 0,0000001
11–15 лет против 16–20 лет	1,98	1,68–2,35	67,69	< 0,0000001
16–20 лет против 21–25 лет	1,07	0,94–1,22	1,03	0,3101172
21–25 лет против 26–30 лет	1,33	1,16–1,51	16,98	0,0000379
26–30 лет против более 30 лет	1,16	1,03–1,32	5,46	0,0194331

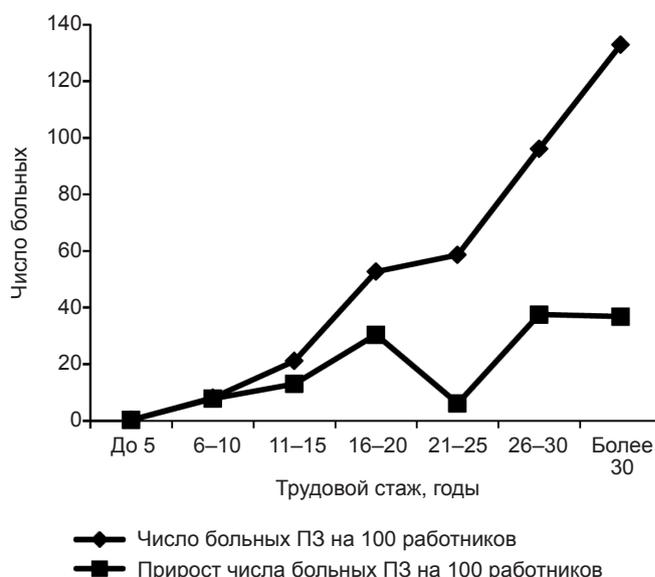


Рис. 2. Число больных ПЗ на 100 работников и его различие между соседними стажевыми группами.

дыхания повышалась только между стажевыми группами 26–30 и более 30 лет ($OR = 3,08$; ДИ 1,21–7,86; $\chi^2=6,18$; $p = 0,0128916$). Риск развития болезней зрения в течение изучавшегося периода времени существенно не изменялся. Из-за крайне малого числа профессиональных болезней системы кровообращения в изученной группе горняков оценить их динамику не представилось возможным. Число ПЗ, выявляемых у одного работника при стаже до 5 лет, было превышено при стаже 6–10 лет. В свою очередь, этот показатель был превышен при стаже 26–30 лет ($p < 0,01$) и свыше 30 лет ($p < 0,001$).

Самый короткий средний трудовой стаж предшествовал развитию болезней нервной системы ($18,6 \pm 0,9$ лет), более длительный ($p < 0,02$) – развитию ВБ ($21,0 \pm 0,4$ лет) и болезней КСМ ($21,8 \pm 0,9$ лет). Продолжительность среднего стажа до первичного выявления НСТУ ($24,5 \pm 0,6$ лет) была больше, чем при трёх выше указанных видах нарушений здоровья ($p < 0,02–0,001$). Следует отметить редкую форму профессиональной патологии – катаракту, выявляемую только у взрывников (32 случая). Это заболевание вызывают производные от бензола нитросоединения, особенно тринитротолуол, попадающие в организм при проведении взрывных работ. Возникновение катаракты возможно на любом этапе трудовой деятельности (самый ранний случай при стаже 5 лет, самый поздний – при стаже 32 года).

За самый короткий средний период трудовой деятельности ПЗ развивались у проходчиков ($18,8 \pm 0,3$ лет). Его продолжительность была меньше ($p < 0,001$), чем у работников остальных профессий. У машинистов буровой установки стаж до первичного выявления ПЗ составил $22,7 \pm 0,7$ лет, у крепильщиков – $22,8 \pm 1,1$ лет, у горнорабочих подземных/горнорабочих очистного забоя – $22,9 \pm 0,9$ лет, у взрывников – $23,2 \pm 0,8$ лет, у машинистов экскаватора – $26,0 \pm 0,6$ лет, у машинистов электровоза подземного – $26,3 \pm 1,0$ лет, у машинистов бульдозера – $26,6 \pm 1,2$ лет, у водителей большегрузного карьерного автомобиля – $27,5 \pm 0,7$ лет.

Обсуждение

Увеличение профессионального долголетия горняков имеет большое социально-экономическое значение, особенно в условиях ограниченности трудовых ресурсов в районах Крайнего Севера [25, 26]. Однако, как показали ранее выполненные исследования, увеличение трудового стажа горняков, которое отмечается за последние годы, сопровождается ростом числа и клинической выраженности как общей, так и профессиональной патологии [20, 23, 24]. Так, увеличение на 10,5 лет продолжительности трудовой деятельности на момент первичного выявления ПЗ у горняков в Кольском Заполярье привело к росту числа клинически более тяжёлых форм ВБ [23]. Причём ухудшение состояния здоровья работников происходило при постоянном совершенствовании технологических процессов добычи рудного сырья и средств индивидуальной защиты горняков от воздействия вредных производственных факторов [23, 27, 28].

Проведенное исследование с выделением семи стажевых групп работников позволило получить новые данные о влиянии стажа на развитие ПЗ у горняков северных рудников. Установлено, что в первые пять лет трудовой деятельности возникают только единичные случаи профессиональной патологии. Возможно, их появление связано с дефектами предварительного медицинского осмотра, не выявившего уже существовавшей патологии. Менее вероятно наличие необычно повышенной чувствительности организма к вредным производственным факторам, при-

ведшей к столь быстрому формированию заболевания [10, 24]. Ряд авторов связывают раннее развитие заболеваний КСМ и нервной систем, а также ВБ сопутствующим действием хронического локального и общего охлаждения [1, 9, 10, 12, 29]. Также нельзя исключить, что в первые пять лет трудовой деятельности горняков реально возникает больше случаев ПЗ, но в связи с определённым временем, необходимым для их юридического оформления, формально их регистрация приходится на стаж 6–10 лет.

При стаже 6–10 лет возникает резкое повышение риска формирования клинически значимых нарушений здоровья. Возможно, одной из его причин является «накопленная и скрытая» профессиональная патология в первые пять лет работы. В последующие годы риск формирования ПЗ прогрессивно возрастает по мере продолжения профессиональной карьеры. Отмечается рост случаев более тяжёлых клинических проявлений ВБ (стаж 21–25 лет), увеличение числа случаев ПЗ, выявляемых у одного работника (особенно при стаже 26–30 и более 30 лет). Подтверждены ранее полученные данные о том, что из горняков различных профессий наиболее подвержены развитию ПЗ лица, осуществляющие проходческие и буровые работы. Нарушения здоровья у этого контингента работников (особенно проходчиков) формируются чаще и в более ранние сроки [13, 23, 28, 30].

Необходимо признать, что существующая система оказания медицинской помощи горнякам не решает задачи предотвращения развития у них ПЗ. Прежде всего, предварительные и ежегодные периодические медицинские осмотры, проводимые в настоящее время согласно требованиям Приказа Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 302н (12.04.2011 г.) не позволяют выявлять ранние (доклинические) симптомы нарушений здоровья. Купирование таких нарушений представляется наиболее перспективной первичной профилактикой профессиональной патологии горняков. В случае недостаточной эффективности оздоровительных мероприятий необходимо превентивно ограничивать продолжительность трудовой деятельности в профессии, создающей риск развития ПЗ (заклучение ограниченных по срокам контрактов) и использовать рациональное трудоустройство.

Важнейшим инструментом первичной профилактики ПЗ должно быть усовершенствование методологии медицинских осмотров. Они должны быть дифференцированными как по объёму обследования (клинического, лабораторного, инструментального), так и по частоте их проведения. В частности, у горняков, не занятых на проходческих и буровзрывных работах предварительный и периодические медицинские осмотры в первые пять лет трудовой деятельности (период низкого риска развития ПЗ), как правило, достаточно проводить в рамках стандартного осмотра по приказу № 302н (12.04.2011 г.) с частотой один раз в год.

У горняков, выполняющих проходческие и буровзрывные работы, необходимы углублённые медицинские осмотры, начиная с предварительного осмотра. У горняков остальных профессий углублённые периодические осмотры проводятся со стажа 6–10 лет, когда возникает повышенный риск формирования нарушений здоровья. Частота осмотров определяется характером выявляемой патологии. Основное внимание должно быть направлено на выявление доклинических нарушений костно-мышечной и нервной систем, а также начальных нарушений слуха.

Принимая во внимание значительное ухудшение показателей здоровья горняков, имеющих стаж более 25 лет, следует предусмотреть законодательную возможность ограничения сроков их трудовой деятельности или воз-

можность перевода на работы, не связанные с воздействием вредных производственных факторов. Важно разработать физиологические основы рациональных режимов труда и отдыха горнорабочих, занятых в горнодобывающей промышленности Крайнего Севера [20].

Недостатком проведённого исследования можно считать сложность дифференцированной оценки влияния на развитие ПЗ возраста работника и продолжительности трудового стажа. Во многих случаях эти два фактора, влияющие на состояние здоровья горняков, оказываются тесно связанными между собой. Также выполненная работа не даёт объяснения, почему при стаже 21–25 лет отмечается замедление в процессе прогрессирующего ухудшения состояния здоровья горняков в ходе их трудовой деятельности.

Заключение

У горняков Крайнего Севера в первые пять лет трудовой деятельности возникают единичные случаи профессиональной патологии. Увеличение стажа, начиная с 6–10 лет, оказывает нарастающее негативное влияние на здоровье горняков. В структуре возникающей патологии преобладают заболевания костно-мышечной и нервной систем, ВБ и нарушения слуха. Из всех горняков наиболее подвержены формированию ПЗ проходчики. Для более эффективного решения задач первичной профилактики ПЗ у горняков Арктики целесообразно внести коррективы в регламент проведения предварительных и периодических медицинских осмотров. Для сохранения здоровья горняков, особенно занятых на проходческих и буровых работах, необходимо максимально раннее (в первые пять лет работы) проведение дифференцированных реабилитационных мероприятий с учётом установленных сроков и рисков возникновения ПЗ. В связи со значительным ухудшением показателей здоровья горняков при стаже более 25 лет целесообразно ограничение продолжительности трудовой деятельности, связанной с добычей рудного сырья, которая не должна превышать 25 лет. Решение поставленных вопросов позволит существенно не ограничивать сроки профессионального долголетия горняков, снижая риск развития и выраженность нарушений здоровья у горняков Арктической зоны России.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Л и т е р а т у р а

(п.п. 7, 8, 12, 14, 18, 21 см. в References)

- Профилактика профессиональных заболеваний, вызванных сочетанным воздействием вибрации, шума и охлаждающего микроклимата на предприятиях горнодобывающей промышленности: Методические рекомендации. Москва; 1991: 23.
- Профилактика заболеваний, связанных с условиями труда, у работников горно-химической промышленности Крайнего Севера: Информационно-методическое письмо. Апатиты; 2012.
- Кущов В.Н., Скрипаль Б.А., Ефимова Т.И., Кудряшов А.Н. *Распространенность хронической патологии на предприятиях горно-химического комплекса Кольского Заполярья. Экология и охрана здоровья рабочих промышленных предприятий в Баренц-регионе: Материалы симпозиума с международным участием. Кировск, 14–16 октября, 2008 г.* Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН. 2008: 8–10.
- Сааркопель Л.М., Рушкевич О.П., Кирьяков В.А., Синева Е.Л., Казанцев Д.П. Профессиональный риск для здоровья рабочих горнорудной промышленности. *Вестник Российской Академии медицинских наук.* 2005; 3: 39–42.
- Карначев И.П., Головин К.А., Панарин В.М. Вредные производственные факторы в технологии добычи и переработки апатитово-тонгелиновых руд Кольского Заполярья. *Известия Тульского государственного университета. Естественные науки.* 2012; 1 (2): 95–100.
- Скрипаль Б.А. Профессиональная заболеваемость, ее особенности на предприятиях горно-химического комплекса Кольского Заполярья. *Экология человека.* 2008; 10: 26–30.
- Чашин В.П., Деденко И.И. Труд и здоровье человека на Севере. Мурманск: Книжное издательство; 1990.
- Сааркопель Л.М. Сравнительная оценка состояния здоровья рабочих горнорудной промышленности. *Мед. труда и пром. экол.* 2007; 12: 17–22.
- Чашин В.П., Сюрин С.А., Гудков А.Б., Попова О.Н., Воронин А.Ю. Воздействие промышленных загрязнений атмосферного воздуха на организм работников, выполняющие трудовые операции на открытом воздухе в условиях холода. *Мед. труда и пром. экол.* 2014; 9: 20–6.
- Скрипаль Б.А. Состояние здоровья и заболеваемость рабочих подземных рудников горно-химического комплекса Арктической зоны Российской Федерации. *Мед. труда и пром. экол.* 2016; 6: 23–26.
- Талькова Л.В., Гушин И.В. Связь патологии костно-мышечной системы с профессией у рабочих подземных рудников Арктической зоны Российской Федерации. *Экология человека.* 2017; 7: 11–15.
- Быков В.Р., Талькова Л.В., Михалева В.С. Риск развития болезней системы кровообращения у работников открытого рудника Северо-Западной фосфорной компании в условиях Арктики. *Экология человека.* 2017; 11: 29–33.
- Мартьянова А. А., Пряничников С.В., Михайлов Р. Е, Белишева Н. К. Особенности variability сердечного ритма у работников горнорудного производства Кольского Заполярья. *Экология человека.* 2017; 3: 31–7.
- Цанг Н.В., Пенина Г.О. Изучение распространенности профессиональных заболеваний у жителей Севера. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук.* 2012; 5(3): 681–3.
- Бухтияров И.В. Проблемы медицины труда на горнодобывающих предприятиях Сибири и Крайнего Севера. *Горная промышленность.* 2013; 56 (110): 77–80.
- Сюрин С.А., Буракова О.А. Особенности общей и профессиональной патологии горняков апатитовых рудников Крайнего Севера. *Мед. труда и пром. экол.* 2012; 3: 15–9.
- Сюрин С.А., Шилов В.В. Профессиональная заболеваемость горняков Кольского Заполярья: факторы ее роста и снижения. *Профилактическая и клиническая медицина.* 2016; 3: 4–9.
- Сюрин С.А., Скрипаль Б.А., Никанов А.Н. Продолжительность трудового стажа как фактор риска нарушений здоровья у горняков Кольского Заполярья. *Экология человека.* 2017; 3: 15–20.
- Карначев И.П., Конохов М.Л. Проблемы обеспечения охраны здоровья и безопасности труда работников индустриальных районов Крайнего Севера на примере промышленных предприятий минерально-сырьевого комплекса Мурманской области. *Экология и охрана здоровья рабочих промышленных предприятий в Баренц-регионе: Материалы симпозиума с международным участием. Кировск, 14–16 октября, 2008 г.* Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН. 2008: 15–9.
- Красулина О.Ю. Арктическая зона Российской Федерации: особенности природно-экономических и демографических ресурсов. *Региональная экономика и управление.* 2016; 4 (48). <https://www.eee-region.ru/article/4805/> (Дата обращения: 09.06.2018).
- Сюрин С.А., Шилов В.В. Особенности вибрационной болезни горняков при современных технологиях добычи рудного сырья в Кольском Заполярье. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2016; 6: 312–6.
- Горбанев С.А., Сюрин С.А. Особенности формирования нарушений здоровья у горняков подземных рудников Кольского заполярья. *Профилактическая и клиническая медицина.* 2017; 4: 12–8.
- Иванов А.В. Клинико-физиологическое обоснование ранней диагностики нарушений у горнорабочих Заполярья: автор. дисс.... канд. мед. наук. Л., 1983.
- Колесов В.Г., Лахман О.Л. Вибрационная болезнь у горнорабочих Крайнего Севера. *Мед. труда и пром. экол.* 2001; 2: 7–11.

References

- Prevention of occupational diseases caused by the combined effects of vibration, noise and cooling climate in the mining industry: guidelines. [Profilaktika professional'nyh zabolevaniy, vyzvannyh sochetannym vozdeystviem vibratsii, shuma i ohlazhdayushhego mikroklimata na predpriyatiyah gomodobvyayushhey promyshlennosti: metodicheskie rekomendacii]. Moscow; 1991. (in Russian).
- Prevention of work-related diseases in employees of mining and chemical industry of the Far North: guidelines. [Profilaktika zabolevaniy, svyazannyh s usloviyami truda, u rabotnikov gorno-himicheskoy promyshlennosti Kraynego Severa: Informacionno-metodicheskoe pis'mo]. Apatity; 2012. (in Russian).
- Kuptsov V.N., Skripal B.A., Efimova T.I., Kudryashov A.N. Prevalence of chronic pathology at the mining and chemical enterprises of the Kola North. Ecology and health protection of industrial workers in the Barents region: Materials of All-Russian scientific conference with foreign participants. [Materialy simpoziuma s mezhdunarodnym uchastiyem]. Kirovsk, Oct. 14-16, 2008. Apatity: Publishing house of the Kola Science Centre of the RAS. 2008: 26-7. (in Russian).
- Saarkoppel L.M., Rushkevich O.P., Kiryakov V.A., Sineva E.L., Kazantsev D.P. Occupational health risk for workers in the mining industry. *Vestnik Rossiyskoy Akademii Medicinskih Nauk*. 2005; 3: 39-42. (in Russian).
- Karnachev I.P., Golovin K.A., Panarin V.M. Occupational hazards in the extraction and processing technology of apatite-nepheline ore Kola North. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki*. 2012; 1(2): 95-100. (in Russian).
- Skripal B.A. Occupational morbidity, its features on enterprises of mining and chemical complex in Kola polar region. *Ekologiya cheloveka*. 2008; 10: 26-30. (in Russian).
- Øvrum A., Skandfer M., Nikanov A., Syurin S., Khokhlov T. *Hand-arm vibration syndrome in apatite miners in Northwest Russia*. Proceedings of the 4th International Conference on Whole-body Vibration Injuries. Montreal, Canada, June 2-4, 2009: 105-6.
- Skandfer M., Talykova L., Brenn T., Nilsson T., Vaktshjold A. Low back pain among mineworkers in relation to driving, cold environment and ergonomics. *Ergonomics*. 2014; 57(10): 1541-8. doi: 10.1080/00140139.2014.904005.
- Chashchin V.P., Dedenko I.I. Labor and human health in the North [Trud i zdorov'ye cheloveka na Severe]. Murmansk: Book publishing house; 1990. (in Russian)
- Saarkoppel L.M. A comparative assessment of the health status of workers in the mining industry. *Med. truda i prom. ekol.* 2007; 12: 17-22. (in Russian)
- Chashchin V.P., Syurin S.A., Gudkov A.B., Popova O.N., Voronin A.Yu. Influence of industrial pollution of ambient air on health of workers engaged in to open air activities in cold conditions. *Med. truda i prom. ekol.* 2014; 9: 20-6. (in Russian)
- Burström L., Nilsson T., Walström J. Combined exposure to vibration and cold. *Barents Newsletters on Occupational Health and Safety*. 2015; 18 (1): 17-8.
- Skripal B.A. Status of health and diseases in workers of underground mines of a mining complex in the Arctic zone of the Russian Federation. *Med. truda i prom. ekol.* 2016; 6: 23-6. (in Russian)
- Burström L., Aminoff A., Björ B., Mänttari S., Nilsson T., Pettersson H. et al. Musculoskeletal symptoms and exposure to whole-body vibration among open-pit mine workers in the Arctic. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2017; 30 (4): 553-64. doi: 10.13075/ijomeh.1896.00975.
- Talykova LV, Gushchin I.V. Relationship of the pathology of the musculoskeletal system with the profession in workers of underground mines of the Arctic zone of the Russian Federation. *Ekologiya Cheloveka*. 2017; 7: 11-5. (in Russian)
- Bykov V.R., Talykova L.V., Mikhalyova V.S. Risk of circulatory diseases development among the open-pit mine workers in the North-Western phosphorus company in the Arctic. *Ekologiya Cheloveka*. 2017; 11: 29-33. (in Russian)
- Martynova A. A., Pryanichnikov S. V., R. E. Mikhailov R.Ye., Belisheva N.K. Features of heart rate variability in workers of mining production of the Kola Polar region. *Ekologiya Cheloveka*. 2017; 3: 31-7. (in Russian)
- Syurin S.A., Zakondyrin Ye. Preventing bronchopulmonary diseases among mining and metallurgical workers: Targeted checkups as a tool. *Barents Newsletters on Occupational Health and Safety*. 2009; 3: 99-100
- Tsang N.V., Penina G.O. Study of prevalence of occupational diseases in inhabitants of the North. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossiyskoy Akademii Nauk*. 2012; 5(3): 681-3. (in Russian)
- Bukhtiyarov I.V. Problems of occupational medicine at mining enterprises in Siberia and the Far North. *Gornaya promyshlennost'*. 2013; 56 (110): 77-80. (in Russian)
- Skandfer M., Siurin S., Talykova L., Ovrum A., Bren T., Vatskjold A. How occupational health is assessed in mine workers in Musmansk Oblast. *International Journal of Circumpolar Health*. 2012; 71. May 10. DOI 10.3402/ijch.v71i0.18437. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3417659/> (accessed 20 May, 2018).
- Syurin S.A., Burakova O.A. Features of general and occupational pathology in apatite miners in the Far North. *Med. truda i prom. ekol.* 2012; 3: 15-9. (in Russian)
- Syurin S.A., Shilov V.V. Occupational morbidity of miners in Kola Polar region: factors of its growth and decline. *Profilakticheskaya i Klinicheskaya Meditsina*. 2016; 3: 4-9. (in Russian)
- Syurin S. A., Skripal B. A., Nikanov N. A. Length of service as a risk factor for health disorders in miners in the Kola Polar Region. *Ekologiya Cheloveka*. 2017; 3: 15-20. (in Russian)
- Karnachev I.P., Konokhov M.L. *The problems of ensuring health and safety of workers in the industrial regions of the Far North on the example of industrial enterprises of the mineral and raw material complex of the Murmansk region North*. Ecology and health protection of industrial workers in the Barents region: Materials of All-Russian scientific conference with foreign participants. [Materialy simpoziuma s mezhdunarodnym uchastiyem]. Kirovsk, Oct. 14-16, 2008. Apatity: Publishing house of the Kola Science Centre of the RAS. 2008: 15-9. (in Russian)
- Krasulina O. Y. Arctic zone of the Russian Federation: features of natural, economic and demographic resources. *Regional'naya ekonomika I upravleniye*. 2016; 4 (48): 4805. Available at: <https://www.https://eee-region.ru/article/4805/> (accessed May 20, 2018). (in Russian)
- Syurin S.A., Shilov V.V. Features of vibration disease in miners using modern technologies of ore raw materials extraction in the Kola Arctic. *Zdravoohranenie Rossiyskoy Federacii*. 2016; 6: 312-6. (in Russian)
- Gorbanev S.A., Syurin S.A. Features of health disorder formation in underground miners of the Kola Arctic. *Profilakticheskaya i Klinicheskaya Meditsina*. 2017; 4: 12-8. (in Russian).
- Ivanov A.V. Clinico-physiological basis for early diagnosis of disturbances in miners in the Arctic [Kliniko-fiziologicheskoe obosnovanie ranney diagnostiki narusheniy u gornorabochih Zapolyar'ya]. Abstract of PhD dissertation. Leningrad, 1983. (in Russian)
- Kolesov V.G., Lahman O.L. Vibration disease in miners of the Far North. *Med. truda i prom. ekol.* 2001; 2: 7-11. (in Russian)

Поступила 05.09.2018
Принята к печати 20.12.2018