

DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-8-511-517>

УДК 613.62 (985)

© Сюрин С.А., 2020

Сюрин С.А.

Стажевые особенности профессиональной патологии работников промышленных предприятий в Арктике

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 4, 2-я Советская ул., Санкт-Петербург, Россия, 191036

Введение. Вопросы охраны и укрепления здоровья работающего населения являются одной из важнейших проблем, как современной медицины труда, так и здравоохранения в целом.

Цель исследования — установление особенностей развития и структуры профессиональной патологии при различной продолжительности трудового стажа у работников предприятий в Арктике.

Материалы и методы. Изучены данные о 8609 впервые выявленных профессиональных заболеваний, зарегистрированных у 6833 работников предприятий в Арктической зоне России в 2007–2018 гг.

Результаты. Установлено, что профессиональные нарушения здоровья, развивающиеся до 10 лет, и в более поздние периоды трудовой деятельности, имеют существенные отличия. Большая доля ранних форм профессиональной патологии отмечается у женщин (25,3%), работников здравоохранения (9,3%), при допустимых условиях труда (10,5%), а также у лиц более молодого возраста (46,5±0,8 лет). Особенность их развития проявляется в большей этиологической роли воздействия химических (28,4%) и биологических (8,0%) факторов вследствие несовершенства санитарно-технических установок (8,0%), профессионального контакта с инфекционным агентом (4,9%), неадекватного использования средств индивидуальной защиты (3,7%). В структуре профессиональной патологии этих работников больший удельный вес имеют интоксикации (10,5%), особенно острого течения. Показано, что при стаже до 10 лет в развитии нарушений здоровья большее значение имеют химические и биологические факторы, при стаже 10–29 лет — вибрация (общая и локальная) и фиброгенные аэрозоли, а при стаже 30 и более лет — шум. При стаже до 10 лет 59,3% нарушений здоровья были установлены вследствие самостоятельного обращения работников за медицинской помощью, в то время как при стаже ≥10 лет 53,0%–60,5% заболеваний были впервые диагностированы по результатам периодических медицинских осмотров.

Выводы. Необходимо совершенствование профилактики ранних форм профессиональной патологии, прежде всего, у работников, имеющих контакт с химическими и биологическими вредными производственными факторами.

Ключевые слова: условия труда; продолжительность стажа; профессиональная патология; Арктика

Для цитирования: Сюрин С.А. Стажевые особенности профессиональной патологии работников промышленных предприятий в Арктике. *Мед. труда и пром. экол.* 2020; 60(8). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-8-511-517>

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

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 15.05.2020 / Дата принятия к печати: 02.07.2020 / Дата публикации: 31.08.2020

Sergey A. Syurin

Features of occupational pathology with varying experience in arctic enterprise workers

North-West Public Health Research Center, 4, 2-ya Sovetskaya str., St. Petersburg, Russia, 191036

Introduction. Issues of protecting and strengthening the health of the working population are among the most important problems of modern occupational medicine and healthcare as a whole.

The aim of the study was to establish the causes for the development, structure and prevalence of occupational pathology in the Arctic enterprise workers with varying lengths of employment.

Materials and methods. We studied data on 8609 newly diagnosed occupational diseases registered in 6833 employees of enterprises in the Arctic zone of Russia in 2007-2018.

Results. It has been established that occupational health disorders that develop in the first 10 years and in later periods of work have significant differences. Earlier forms of occupational pathology are relatively more often formed in women (25.0%), younger people (46.5 ± 0.6 years), health care workers (7.1%), and under acceptable working conditions (9.0%). A specific feature of their development is the more frequent exposure to chemical (25.0%) and biological factors (6.1%) due to imperfection of sanitary installations (7.1%), occupational contact with an infectious agent (3.8%), and inappropriate use of personal protective equipment (3.3%). Intoxications, especially their acute forms, are of greater importance (9.9%) in the structure of occupational pathology of these workers. Chemical and biological factors have been shown to play greater role in the development of health disorders in workers with an experience of up to 10 years, while vibration (hand-arm and whole-body) and aerosols of mainly fibrogenic effect were more important as causative factors in workers with an experience of 11-30 years, and noise – in workers with an experience of more than 30 years. With an experience of less than 10 years, 57.1% of health problems were established as a result of independent requests for medical assistance by workers, while with an experience of more than 10 years 53.0% - 60.5% of diseases were diagnosed for the first time as a result of periodic medical examinations.

Conclusions. *It is necessary to improve the prevention of occupational pathology in the early years of experience, especially among the workers exposed to chemical and biological harmful production factors.*

Keywords: *working conditions; length of service; occupational pathology; Arctic*

For citation: Syurin S.A. Features of occupational pathology with varying experience in arctic enterprise workers. *Med. truda i prom. ekol.* 2020; 60(8). <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-8-511-517>

For correspondence: *Sergey A. Syurin*, chief researcher of Research department of the environment and public health in the Arctic zone of the Russian Federation, North-Western Scientific Center for hygiene and public health of Rosпотребнадзор, Dr. of Sci. (Med.). E-mail: kola.reslab@mail.ru

Funding. The study had no funding.

Conflict of interests. The author declares no conflict of interests.

Information about authors: Syurin S.A. 0000-0003-0275-0553

Received: 15.05.2020 / *Accepted:* 02.07.2020 / *Published:* 31.08.2020

Введение. Вопросы охраны и укрепления здоровья работающего населения являются одной из важнейших проблем современной медицины труда и здравоохранения в целом [1]. Для их решения предпринимаются и постоянно совершенствуются различные меры технического, организационного и медицинского характера [2]. Известно, что риск формирования и характер профессиональных нарушений здоровья определяются, прежде всего, взаимодействием таких факторов как компенсаторные возможности организма работника, характер и интенсивность действия вредных производственных факторов, а также продолжительностью контакта с ними [3–5]. Считается, что, как правило, развитие профессиональной патологии происходит при работе во вредных условиях труда в течение не менее 7–10 лет [6,7]. Хотя в ряде случаев, например, в экстремальных климатических условиях Арктики он может сокращаться до 5–7 лет [8] или быть непредсказуемо коротким при индивидуальной повышенной чувствительности организма работника к действию вредного производственного фактора [9]. С другой стороны, отсутствие ограничений продолжительности стажа работы во вредных условиях труда при наличии реального риска развития профессиональных заболеваний само оказывает негативное влияние на профессиональное здоровье работников [10–13]. В частности, у горняков северных медно-никелевых и апатитовых рудников такое воздействие возникает при продолжительности работы более 5 лет [14,15].

Известно, что увеличение периода активной трудовой деятельности человека является важнейшим фактором для социально-экономического развития страны, особенно в условиях резкого ограничения трудовых ресурсов в Арктической зоне [16,17]. Однако для профилактики профессиональных и производственно обусловленных нарушений здоровья не менее актуально определение его оптимальной продолжительности с учетом естественно-биологических и связанных с профессиональной деятельностью процессов старения организма [18,19].

Цель исследования — установление особенностей развития и структуры профессиональной патологии при различной продолжительности трудового стажа у работников предприятий в Арктике.

Материал и методы. Изучены данные о 8609 впервые выявленных профессиональных заболеваний, зарегистрированных у 6833 работников предприятий в Арктической зоне России в 2007–2018 гг. (по результатам социально-гигиенического мониторинга «Условия труда и профессиональная заболеваемость» населения Арктической зоны России в 2007–2017 гг., предоставленных ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии», Москва).

Для решения поставленной цели было выделено четыре группы профессиональных заболеваний, впервые выявлен-

ных при различном трудовом стаже работников. В первой группе ($n=162$) продолжительность стажа не превышала 10 лет, во второй ($n=1684$) составляла 10–19 лет, в третьей ($n=4317$) — 20–29 лет и в четвертой ($n=2446$) — 30 и более лет. Результаты исследований обработаны с применением программного обеспечения Microsoft Excel 2010 и программы Epi Info, v. 6.04d. Определялись t-критерий Стьюдента для независимых выборок, коэффициент корреляции Пирсона (r). Числовые данные представлены в виде абсолютных значений, процентной доли, среднего арифметического и стандартной ошибки среднего арифметического ($M \pm m$). Критический уровень значимости нулевой гипотезы принимался равным 0,05.

Результаты. Проведенный анализ показал, что 2007–2018 гг. продолжительность стажа, при котором впервые выявлялась профессиональная патология, колебалась от 1 до 51 года. Минимальное число заболеваний отмечалось в первой группе при стаже до 10 лет ($n=162$), а максимальное ($n=4317$) — в третьей группе при стаже 20–29 лет. При оценке числа заболеваний за менее продолжительные трехлетние временные периоды, в начале трудовой карьеры наименьшее число заболеваний выявлялось в первые три года ($n=28$), а наибольшее — при стаже 22–24 лет ($n=1319$) и 25–27 лет ($n=1379$). В случае увеличения продолжительности стажа более 25–27 лет количество заболеваний уменьшалось до единичных случаев при стаже 46–48 и 49–51 лет. Интенсивность роста и снижения числа заболеваний от минимальных до максимальных значений были близкими (рис. 1).

Выделенные четыре стажевые группы работников имели ряд существенных различий. В первой группе доля заболеваний, выявляемых у мужчин (74,7%), была меньше ($p < 0,001$), чем во второй (89,9%), третьей (93,1%) и четвертой (92,2%) группах. Напротив, у женщин в первой группе удельный вес диагностированных заболеваний (25,3%) был больше ($p < 0,001$), чем во второй (10,1%), третьей (6,9%) и четвертой (7,8%) группах. Эти различия были наиболее выраженными между работниками со стажем до 10 лет и 20–29 лет. Средний возраст работников четырех стажевых группах составил $46,5 \pm 0,8$ года, $48,6 \pm 0,2$ года, $51,0 \pm 0,1$ лет и $51,0 \pm 0,1$ года, при этом различия между каждой последующей группой были существенными ($p < 0,001$). Между продолжительностью стажа и возрастом отмечалась выраженная прямая корреляция ($r=0,570$).

Подавляющее большинство заболеваний (80,8%) были диагностированы у работников горнодобывающих и металлургических предприятий. Значительно реже они выявлялись у лиц, занятых в строительстве (8,9%), производстве промышленных изделий (5,0%), на транспорте и связи (4,0%), здравоохранении (0,7%). Стажевые особенности проявлялись в том, что удельный вес профессиональной

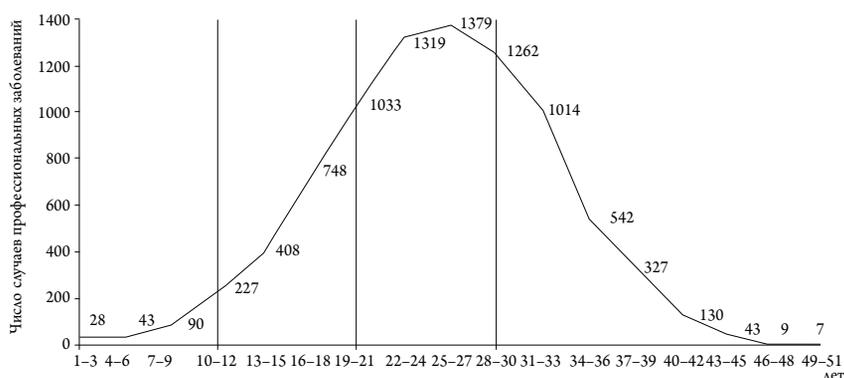


Рис. 1. Число впервые выявленных профессиональных заболеваний при различной продолжительности стажа

Fig. 1. Number of newly detected occupational diseases with different length of service

Таблица 1 / Table 1

Профессиональная патология в различных видах экономической деятельности Арктике, абс., %
General characteristics of employees of enterprises in the Arctic with occupational pathology

Вид экономической деятельности	Продолжительность стажа, лет			
	<10 (n=162)	10–19 (n=1684)	20–29 (n=4317)	≥30 (n=2446)
Добыча полезных ископаемых	75 (46,3)	916 (54,4) ¹	2504 (58,0) ^{1,2}	1458 (59,6) ¹
Металлургия	41 (25,3)	416 (24,7)	1006 (23,3)	536 (21,9)
Строительство	16 (9,9)	162 (9,6)	393 (9,1)	196 (8,0)
Здравоохранение	15 (9,3)	15 (0,9) ¹	13 (0,3) ¹	17 (0,7) ¹
Производство различных изделий	7 (4,3)	98 (5,8)	199 (4,6)	127 (5,2)
Транспорт и связь	6 (3,7)	63 (3,7)	186 (4,3)	91 (3,7)
Прочая	2 (1,2)	14 (0,8)	16 (0,4)	21 (0,9)

Примечания: ¹статистически значимые различия ($p < 0,05$) между первой и остальными группами; ²статистически значимые различия ($p < 0,05$) между второй-четвертой группами.

Notes: ¹statistically significant differences ($p < 0.05$) between the first and other groups; ²statistically significant differences ($p < 0.05$) between the second and fourth groups.

патологии при стаже до 10 лет был меньше у лиц, занятых в горнодобывающей промышленности, а больше — у работников здравоохранения (табл. 1).

При оценке влияния условий труда на развитие профессиональной патологии установлен ее больший удельный вес у работников первой группы при допустимых условиях труда и меньший — при вредных условиях класса 3.4. При этом большее значение имели такие технологические обстоятельства как несовершенство санитарно-технических установок, профессиональный контакт с инфекционным агентом и проблемы со средствами индивидуальной защиты (их неисправность, неприменение, несовершенство, отсутствие). Напротив, конструктивные недостатки машин, механизмов и инструментов в первой группе играли меньшую роль при возникновении профессиональной патологии, чем в группах с более продолжительным стажем. Существенных различий по классам условий труда и обстоятельствам формирования профессиональной патологии между второй-четвертой группами работников не отмечалось (табл. 2).

Из числа вредных производственных факторов в развитии профессиональных заболеваний при стаже до 10 лет, по сравнению с другими группами, большую этиологическую значимость имели вредные вещества всех классов опасности и возбудители инфекционных заболеваний. При стаже 30 и более лет большую роль в формировании профессиональной патологии играл шум, а меньшую —

локальная вибрация и аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

Изменения структуры профессиональной патологии изучены по динамике числа шести наиболее распространенных нозологических форм заболеваний (табл. 2). При стаже до 10 лет отмечался меньший по сравнению с другими группами удельный вес вибрационной болезни, а нейросенсорной тугоухости — меньше, чем в четвертой группе. Также в четвертой группе, по сравнению со второй и третьей группами, была больше доля нейросенсорной тугоухости и меньше — вибрационной болезни и радикулопатии. Важной чертой профессиональной патологии при стаже до 10 лет было то, что 10,5% всех нарушений здоровья являлись отравлениями. При этом почти все случаи имели острое течение (интоксикации окисью и двуокисью углерода, сероводородом, диоксидом хлора). Во второй-четвертой группах отравления составляли только 0,9%–1,7% всех профессиональных нарушений здоровья и почти все они (83,3%–97,2%) носили хронический характер (никель, марганец, хром и их соединения). Следует отметить, что по мере увеличения продолжительности стажа доля острых отравлений последовательно уменьшалась (нисходящая линия тренда), а нейросенсорной тугоухости и вибрационной болезни — увеличивалась (восходящие линии тренда). Доли радикулопатии, хронического бронхита и моно-полинейропатии существенно не изменялись (рис. 2).



Рис. 2. Удельный вес ведущих форм профессиональной патологии в зависимости от продолжительности стажа
Fig. 2. Structure of professional pathology depending on the length of service

В отличие от отравлений все остальные профессиональные заболевания в четырех группах работников имели хроническое течение. Число различных форм профессиональных заболеваний, диагностируемых у одного работника, не зависело от продолжительности предшествовавшего контакта с вредными производственными факторами.

Проведенный анализ позволил установить закономерность в том, что при стаже до 10 лет в развитии нарушений здоровья большее значение имеют химические и биологические факторы, при стаже 10–29 лет — вибрация (общая и локальная) и аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, а при стаже 30 и более лет — шум. Между четырьмя группами работников имелись существенные различия по способу первичного выявления профессиональной патологии. При стаже до 10 лет более половины нарушений здоровья были установлены вследствие самостоятельного обращения за медицинской помощью в связи с ухудшением самочувствия работника. В остальных трех группах большая часть заболеваний были впервые диагностированы по результатам периодических медицинских осмотров (табл. 2).

Обсуждение. Проведенное исследование показало, что наибольшее число профессиональных заболеваний у работников предприятий в Арктике впервые официально регистрируется при стаже 22–27 лет. Однако нет никаких оснований полагать, что 22–27 лет — это тот срок, который необходим для доклинического развития и появления первых клинических признаков патологического процесса. Этот стаж приходится на начальный пенсионный возраст и при утрате мотивации к продолжению трудовой деятельности оформление профессионального заболевания рассматривается работником как «заслуженное дополнение» к пенсии. Именно в этих случаях врачи-профпатологи диагностируют (часто под давлением работников) ранее «не замечавшиеся» ими в течение многих лет болезни [20–23].

Иная ситуация складывается у мотивированных к труду работников более молодого возраста с небольшим стажем и признаками профессиональной патологии, которые по

той или иной причине не удается скрыть. В таких случаях становятся очевидными существенные различия в причинах развития, структуре и числе случаев профессиональной патологии, возникающей при различной продолжительности трудового стажа. Так, в развитии нарушений здоровья при стаже до 10 лет большее значение имеют химические и биологические факторы. Их влияние становится возможным, по крайней мере, в ряде случаев, вследствие несовершенства санитарно-технических установок и неадекватного применения средств индивидуальной защиты. Такой вывод позволяет сделать тот факт, что среди всех случаев профессиональных нарушений здоровья в первой группе интоксикации составляют 10,5%, а во второй-четвертой группах — только 0,9–1,7%. Намного более убедительным это предположение становится при анализе случаев острых интоксикаций: 9,3% в первой группе и 0,1% во второй-четвертой группах. Развитием интоксикаций можно объяснить большую долю профессиональной патологии, устанавливаемой при самостоятельном обращении работников за медицинской помощью в связи с ухудшением состояния здоровья. При плановых периодических медицинских осмотрах такие клинические состояния выявляются только в единичных случаях, совпадающих по времени с проведением осмотра.

Еще одной особенностью первой группы является большая доля случаев профессиональной патологии, развивающихся при допустимых условиях труда. Это может свидетельствовать о наличии феномена индивидуальной повышенной чувствительности к действию вредных производственных факторов, не превышающих допустимые гигиенические нормативы [9]. Большое число работников здравоохранения среди лиц с ранним развитием профессиональной патологии подтверждает значимость биологических факторов, с которыми имела профессиональный контакт (преимущественно микобактерии туберкулеза). Нет однозначного объяснения большому числу женщин среди работников первой группы. Возможно, это следствие преобладания женщин в сфере здравоохранения, сниженной устойчивости женского организма к действию вредных условий

Таблица 2 / Table 2

Характеристика случаев профессиональной патологии работников предприятий в Арктике, абс., %
Characteristics of occupational pathology of employees of enterprises in the Arctic, abs., %

Показатель	Продолжительность стажа, лет			
	<10 (n=162)	10–19 (n=1684)	20–29 (n=4317)	≥30 лет (n=2446)
Условия труда				
Класс 2 (допустимый)	17 (10,5)	7 (0,4) ¹	22 (0,5) ¹	20 (0,8) ¹
Класс вредности 3.1	37 (19,1)	239 (14,2)	622 (14,4)	443 (18,1)
Класс вредности 3.2	64 (39,5)	763 (45,3)	1865 (43,2)	1039 (42,5)
Класс вредности 3.3	34 (21,0)	416 (24,7)	1118 (25,9)	589 (24,1)
Класс вредности 3.4	11 (6,8)	212 (12,6) ¹	548 (12,7) ¹	281 (11,5) ¹
Класс 4 (опасный)	5 (3,1)	47 (2,8)	142 (3,3)	74 (3,0)
Обстоятельства				
Конструктивные недостатки машин, механизмов и инструментов	47 (29,0)	716 (42,5) ¹	1800 (41,7) ¹	1074 (43,9) ¹
Несовершенство рабочих мест	15 (9,3)	141 (8,4)	471 (10,9)	269 (11,0)
Несовершенство технологических процессов	70 (43,2)	765 (45,4)	1904 (44,1)	1020 (41,7)
Неисправность машин и механизмов	-	20 (1,2)	43 (1,0)	24 (1,0)
Несовершенство санитарно-технических установок	13 (8,0)	37 (2,2) ¹	95 (2,2) ¹	57 (2,3) ¹
Отступление от технологического регламента	3 (1,9)	0	0	0
Средства индивидуальной защиты (неисправность, отсутствие, неприменение, несовершенство)	6 (3,7)	0 ¹	0 ¹	0 ¹
Контакт с инфекционным агентом	8 (4,9)	5 (0,3) ¹	4 (0,1) ¹	2 (0,1) ¹
Производственные факторы				
Тяжесть труда	54 (33,3)	577 (34,3)	1429 (33,1)	773 (31,6)
Химические факторы	46 (28,4)	148 (8,8) ¹	285 (6,6) ¹	181 (7,4) ¹
Шум	16 (9,9)	186 (11,0)	695 (16,1) ¹	668 (27,3) ^{1,2}
Вибрация общая	9 (5,6)	222 (13,2) ¹	604 (14,0) ¹	306 (12,5) ^{1,2}
Вибрация локальная	10 (6,2)	340 (20,2) ¹	803 (18,6) ¹	318 (13,0) ¹
Аэрозоли фиброгенные	12 (7,4)	168 (10,0)	493 (11,4)	196 (8,0) ²
Биологические факторы	13 (8,0)	10 (0,6) ¹	4 (0,1) ¹	2 (0,1) ¹
Прочие	2 (1,2)	33 (1,9)	4 (0,1)	2 (0,1)
Наиболее распространенные формы				
Радикулопатия	30 (18,5)	362 (21,5)	889 (20,6)	411 (16,8) ²
Нейросенсорная тугоухость	19 (11,7)	241 (14,3)	695 (16,1)	668 (27,3) ^{1,2}
Хронический бронхит	18 (11,1)	182 (10,8)	548 (12,7)	269 (11,0)
Моно-полинейропатия	15 (9,3)	162 (9,6)	440 (10,2)	237 (9,7)
Вибрационная болезнь	19 (11,7)	451 (26,8) ¹	1097 (25,4)	509 (20,8) ^{1,2}
Интоксикации, всего	17 (10,5)	15 (0,9) ¹	47 (1,1) ¹	42 (1,7) ¹
острые	15 (9,3)	2 (0,1) ¹	3 (0,1) ¹	2 (0,1) ¹
хронические	2 (1,2)	13 (0,8)	44 (1,0)	40 (1,6)
Число различных профессиональных заболеваний у одного работника	1,25±0,07	1,24±0,02	1,27±0,01	1,27±0,02
Первичное выявление болезни				
Периодический медосмотр	66 (40,7)	893 (53,0) ¹	2551 (59,1) ^{1,2}	1480 (60,5) ¹
Самостоятельное обращение	96 (59,3)	791 (47,0) ¹	1766 (40,9) ^{1,2}	966 (39,5) ¹

Примечания: ¹статистически значимые различия ($p<0,05$) между первой и остальными группами; ²статистически значимые различия ($p<0,05$) между второй-четвертой группами.

Notes: 1 statistically significant difference ($p<0.05$) between the first and other groups; 2 statistically significant difference ($p<0.05$) between the second-fourth groups.

труда, повышенной индивидуальной чувствительности к допустимым уровням вредных производственных факторов [9].

Различия изученных показателей профессиональной патологии при ее формировании после 10 лет работы во вредных условиях производства были незначитель-

ными. Однако можно отметить, что при стаже 10–29 лет в структуре профессиональных болезней ведущие места занимали вибрационная болезнь и радикулопатия. При стаже 30 и более лет наиболее распространенным нарушением здоровья становилась нейросенсорная тугоухость, а также снижалась этиологическая значимость

локальной вибрации и фиброгенных аэрозолей. Надо полагать, что в большей части случаев патогенное действие вибрации и аэрозолей в полной мере (формирование профессионального заболевания) проявляется в первые 29 лет экспозиции, тогда как эффект шума на орган слуха может иметь намного более отсроченный характер [6,24].

Заключение. Профессиональные нарушения здоровья, развивающиеся в период до 10 лет и в более поздние периоды трудовой деятельности, имеют существенные отличия. Доля ранних форм профессиональной патологии выше у женщин, лиц более молодого возраста, работников здравоохранения, при допустимых условиях труда, при воздействии химических и биологических факторов вследствие несовершенства санитарно-технических установок, профессионального контакта с инфекционным агентом и неадекватного использования средств индивидуальной защиты. В структуре профессиональной патологии этих работников больший удельный вес имеют интоксикации, особенно острого течения. Необходимо совершенствование профилактики ранних форм профессиональной патологии, прежде всего, у работников, имеющих контакт с химическими и биологическими вредными производственными факторами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Измеров Н.Ф. Современные проблемы медицины труда в России. *Медицина труда и экология человека*. 2015; 2: 5–12.
2. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко А.В. Концепция осуществления государственной политики, направленной на сохранение здоровья работающего населения России на период до 2020 года и дальнейшую перспективу. *Здоровье населения и среда обитания*. 2014; 9: 4–7.
3. Профессиональные болезни. Под ред. Н.Ф. Измерова (2-е изд., стер.) учебник. М.: *Издательство: Академия*, 2013.
4. Профессиональные болезни. Под ред. Н.А. Мухина, С.А. Бабанова. М.: *Издательство: Гэотар-Медиа*, 2018.
5. Гигиена труда: учебник. Под ред. Н. Ф. Измерова, В. Ф. Кириллова. М.: *Издательство: Гэотар-Медиа*, 2016. 480 с.
6. Михайлуц А.П., Сувидова Т.А. Влияние класса условий труда на стаж работников при возникновении профессиональных заболеваний в Кемеровской области. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2017; 2(1): 59–64.
7. Гурвич В.Б., Шастин А.С., Газимова В.Г., Плотнок Э.Г., Устюгова Т.С. Причины утраты профессиональной пригодности для работы во вредных и (или) опасных условиях труда. *Мед. труда и пром. экол.* 2019; 2: 107–112. DOI: 10.31089/1026-9428-2019-59-2-107-112
8. Сюрин С.А., Ковшов А.А. Условия труда и риск профессиональной патологии на предприятиях Арктической зоны Российской Федерации. *Экология человека*. 2019; 10: 15–23.
9. Сюрин С.А. К вопросу о профессиональной патологии, возникающей при допустимых условиях труда (на примере работников предприятий Арктической зоны России). *Санитарный врач*. 2020; 1: 6–13.
10. Землянова М.А., Кольдибекова Ю.В. Оценка влияния стажа работы на биохимические и гематологические показатели работников производства фталевого ангидрида и фумаровой кислоты. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 6: 35–39.
11. Сорокин Г.А. Возрастная и стажевая динамика показателей здоровья работающих как критерий для сравнения профессиональных и непрофессиональных рисков. *Гигиена и санитария*. 2016; (95)4: 355–361. DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-4-355-360.

12. Сорокин Г.А., Суслов В.А. Количественная модель для прогнозирования стажевой динамики риска хронических заболеваний судостроителей. *Морской вестник*. 2016; 4: 90–92.

13. Старинский В.В., Сосновская Е.Я., Грецова О.П. Современные аспекты профессиональной онкопатологии. *Онкология*. 2014; 6: 41–45.

14. Сюрин С.А. Влияние продолжительности трудовой деятельности на состояние здоровья горняков Кольского Заполярья. *Здоровье населения и среда обитания*. 2017; 11: 29–31.

15. Сюрин С.А., Горбанев С.А. Влияние условий и продолжительности труда на здоровье горняков северных рудников. *Мед. труда и пром. экол.* 2018; (5): 44–49. DOI: 10.31089/1026-9428-2018-5-44-49

16. Говорова Н.В. Человеческий капитал — ключевой актив хозяйственного освоения арктических территорий. *Арктика и Север*. 2018; 31: 52–61. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2018.31.52

17. Фаузер В.В., Лыткина Т.С., Смирнов А.В. Устойчивое развитие северных регионов: демографическое измерение. *Экономика региона*. 2018; 14 (4): 1370–82. DOI: 10.17059/2018-4-24

18. Ким Л.Б., Путьгина А.Н., Кожин П.М. Биологический возраст как показатель состояния здоровья рабочих горнорудной промышленности в Арктической зоне Российской Федерации. *ФГБУ «НЦКЭМ» СО РАМН, Новосибирск, Россия*. 2014: 1–8 <http://www.ras.ru/scientificactivity/rasprograms/arctic.aspx>.

19. Сюрин С.А., Сорокин Г.А. Оценка возрастной и стажевой динамики риска нарушений здоровья у горняков Арктической зоны России. *Гигиена и санитария*. 2018; 12: 1198–2002. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-12-1198-1202

20. Бабанов С.А., Будащ Д.С., Байкова А.Г., Бараева Р.А. Периодические медицинские осмотры и профессиональный отбор в промышленной медицине. *Здоровье населения и среда обитания*. 2018; 5: 48–53.

21. Попова А.Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации. *Медицина труда и экология человека*. 2015; 3: 7–13.

22. Сюрин С.А., Горбанев С.А. Профессиональная патология: как сохранить здоровье работающего человека. *Безопасность и охрана труда*. 2018; 3: 48–50.

23. Хоружая О.Г., Горблянский Ю.Ю., Пиктушанская Т.Е. Критерии оценки качества медицинских осмотров работников. *Мед. труда и пром. экол.* 2015; 11: 33–7.

24. Сюрин С.А., Бойко И.В. Профессиональная тугоухость у промышленных рабочих Мурманской области (1988–2017 гг.). *Здоровье населения и среда обитания*. 2020; 2: 21–5.

REFERENCES

1. Izmerov N.F. Modern problems of occupational medicine in Russia. *Medicina truda i ekologija cheloveka*. 2015; 2: 5–12 (in Russian).
2. Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V., Prokopenko L.V. The concept of implementing state policy aimed at maintaining the health of the working population of Russia for the period up to 2020 and the future. *Zdorov'e naselenija i sreda obitanija*. 2014; 9: 4–7 (in Russian).
3. Occupational Diseases. Ed. N.F. Izmerov (2nd ed.) Textbook. Moskwa: *Izdatel'stvo: Akademija*, 2013 (in Russian).
4. Occupational Diseases. Eds. N.A. Mukhina, S.A. Babanov. Moskwa: *Izdatel'stvo: Geotar-Media*, 2018 (in Russian).
5. Occupational health: textbook. Ed. N.F. Izmerov, V.F. Kirillov. Moskwa: *Izdatel'stvo: Geotar-Media*, 2016 (in Russian).

6. Mikhayluts A.P., Suvidova T.A. The influence of the class of working conditions on the experience of workers in the event of occupational diseases in the Kemerovo region. *Fundamental'naja i klinicheskaja medicina*. 2017; 2 (1): 59–64 (in Russian).
7. Gurvich V.B., Shastin A.S., Gazimova V.G., Plotko E.G., Ustyugova T.S. The reasons for the loss of professional suitability for work in harmful and (or) dangerous working conditions. *Med. truda i prom. ecol.* 2019 2: 107–112. DOI: 10.31089/1026-9428-2019-59-2-107-112 (in Russian).
8. Syurin S.A., Kovshov A.A. Working conditions and the risk of occupational pathology at the enterprises of the Arctic zone of the Russian Federation. *Ekologiya cheloveka*. 2019 10: 15–23. DOI: 10.33396/1728-0869-2019-10-15-23 (in Russian).
9. Syurin S.A. To the question of occupational pathology arising under acceptable working conditions (for example, employees of enterprises in the Arctic zone of Russia). *Sanitarnyj vrach*. 2020; 1: 6–13 (in Russian).
10. Zemlyanova M.A., Koldibekova Yu.V. Assessment of the impact of work experience on biochemical and hematological parameters of workers in the production of phthalic anhydride and fumaric acid. *Med. truda i prom. ecol.* 2017; 6: 35–39 (in Russian).
11. Sorokin G.A. Age and experience dynamics of the health indicators of workers as a criterion for comparing occupational and non-occupational risks. *Gigiena i sanitariya*. 2016; 4: 355–61. DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-4-355-360 (in Russian).
12. Sorokin G.A., Suslov V.L. A quantitative model for predicting the experience of risk dynamics for chronic diseases of shipbuilders. *Morskoj vestnik*. 2016; 4: 90–92 (in Russian).
13. Starinsky V.V., Sosnovskaya E.Ya., Gretsova O.P. Modern aspects of occupational oncopathology. *Onkologija*. 2014; 6: 41–45 (in Russian).
14. Syurin S.A. The impact of work duration on the health status of miners in the Kola Arctic. *Zdorov'e naselenija i sreda obitaniya*. 2017; 11: 29–31 (in Russian).
15. Syurin S.A., Gorbanev S.A. The effect of working conditions and duration on the health of miners in northern mines. *Med. truda i prom. ecol.* 2018; (5): 44–49. DOI: 10.31089/1026-9428-2018-5-44-49 (in Russian).
16. Govorova N.V. Human capital is a key asset in the economic development of the Arctic territories. *Arktika i Sever*. 2018; 31: 52–61. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2018.31.52 (in Russian).
17. Fauser V.V., Lytkina T.S., Smirnov A.V. Sustainable development of the northern regions: the demographic dimension. *Ekonomika regiona*. 2018; 14 (4): 1370–1382. DOI: 10.17059/2018-4-24 (in Russian).
18. Kim L.B., Putyatin A.N., Kozhin P.M. Biological age as an indicator of the health status of mining workers in the Arctic zone of the Russian Federation. FGBU «NCKJeM» SORAMN, Novosibirsk, Rossija. 2014: 1–8 (in Russian).
19. Syurin S.A., Sorokin G.A. Assessment of age and length of age dynamics of the risk of health problems among miners in the Arctic zone of Russia. *Gigiena i sanitariya*. 2018; 12: 1198–2002. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-12-1198-1202 (in Russian).
20. Babanov S.A., Budash D.S., Baykova A.G., Baraeva R.A. Periodic medical examinations and professional selection in industrial medicine. *Zdorov'e naselenija i sreda obitaniya*. 2018; 5: 48–53 (in Russian).
21. Popova A.Yu. The state of working conditions and occupational morbidity in the Russian Federation. *Medicina truda i ekologija cheloveka*. 2015; 3: 7–13 (in Russian).
22. Syurin S.A., Gorbanev S.A. Occupational pathology: how to maintain the health of a working person. *Bezopasnost' i ohrana truda*. 2018; 3: 48–50 (in Russian).
23. Khoruzhaya O.G., Gorblyansky Yu.Yu., Piktushanskaya T.E. Criteria for assessing the quality of medical examinations of workers. *Med. truda i prom. ecol.* 2015; 11: 33–7 (in Russian).
24. Syurin S.A., Boyko I.V. Occupational hearing loss in industrial workers of the Murmansk region. *Zdorov'e naselenija i sreda obitaniya*. 2020; 2: 21–5 (in Russian).