



Профессиональная патология при допустимых условиях труда: причины и особенности развития в российской Арктике

С.А. Сюрин

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

Резюме

Введение. Допустимые условия труда необходимы, но еще не гарантируют полного предупреждения профессиональной патологии.

Цель исследования состояла в изучении возможных причин и особенностей развития профессиональной патологии, возникающей при допустимых условиях труда.

Материалы и методы. Выполнен анализ данных социально-гигиенического мониторинга «Условия труда и профессиональная заболеваемость» и Реестра выписок из карт учета профессионального заболевания за 2007–2021 годы по Арктической зоне Российской Федерации. Рассчитывались относительный риск (ОР) и 95 % доверительный интервал (95 % ДИ), критерий согласия (χ^2) для анализа четырехпольных таблиц и критерий аппроксимации (R^2) для определения меры корреляции между величинами.

Результаты. Установлено, что у работников предприятий в Арктике при допустимых условиях труда регистрируется 0,72 % профессиональных болезней (74 из 10 343 случаев). Их развитие чаще вызывали химические вредные вещества (40,5 %) и повышенная тяжесть труда (28,4 %) вследствие преимущественно конструктивных недостатков оборудования (58,1 %) и несовершенства технологических процессов (33,8 %). Для этой группы работников характерны меньший возраст ($48,1 \pm 1,3$ года), стаж ($18,9 \pm 1,5$ года) и большая доля женщин (28,6 %), чем при вредных и опасных условиях труда. Наиболее распространенными специальностями среди них были водитель автомобиля (27,0 %) и маляр (10,8 %), а виды экономической деятельности – добыча полезных ископаемых (56,8 %) и строительство (14,9 %). В структуре профессиональной патологии работников, имевших допустимые условия труда, наибольшие доли занимали интоксикация ($n = 17$), радикулопатия ($n = 12$), моно(поли)нейропатия ($n = 11$) и бронхиальная астма ($n = 8$).

Заключение. Некоторые обстоятельства регистрации нарушений здоровья при воздействии вредных производственных факторов, не превышающих гигиенические нормативы, остаются не совсем ясными. Необходимо изучение обоснованности диагноза такого профессионального заболевания при его установлении, особенностей составления акта о случае профессионального заболевания и отчетных форм Роспотребнадзора, в которых приводилась характеристика вредных производственных факторов.

Ключевые слова: допустимые условия труда, профессиональная патология, причины и особенности развития, Российская Арктика.

Для цитирования: Сюрин С.А. Профессиональная патология при допустимых условиях труда: причины и особенности развития в российской Арктике // Здоровье населения и среда обитания. 2024. Т. 32. № 1. С. 67–76. doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-1-67-76

Occupational Diseases Occurring in Acceptable Working Conditions: Causes and Features of Development in the Russian Arctic

Sergei A. Syurin

Northwest Public Health Research Center, 4, 2nd Sovetskaya Street, Saint Petersburg, 191036, Russian Federation

Summary

Introduction: Acceptable working conditions are essential but they do not ensure complete prevention of occupational diseases. The purpose of the study was to establish possible causes and features of development of occupational diseases in blue-collar employees having acceptable working conditions.

Materials and methods: Data on working conditions and occupational disease rates collected within public health monitoring and information from the Register of extracts from occupational disease records in the Russian Arctic for 2007–2021 were analyzed. The relative risk (RR) and 95 % confidence interval (95 % CI), the goodness-of-fit criterion (χ^2) for the analysis of four-field tables, and the approximation criterion (R^2) to determine the measure of correlation between values were calculated.

Results: It has been established that 74 of 10,343 occupational disease cases (0.72 %) were registered at enterprises of the Russian Arctic with acceptable working conditions. They were more often related to chemical exposure (40.5 %) and increased labor severity (28.4 %) mainly attributed to equipment design defects (58.1 %) and imperfect technological processes (33.8 %). This group of workers was noted for a younger mean age (48.1 ± 1.3 years), shorter duration of employment (18.9 ± 1.5 years), and a larger proportion of women (28.6 %) compared to those exposed to harmful and hazardous working conditions. It included employees of such jobs as a lorry driver (27.0 %) and painter (10.8 %) from such types of economic activity as mining (56.8 %) and construction (14.9 %). Poisoning ($n = 17$), radiculopathy ($n = 12$), mono(poly)neuropathy ($n = 11$), and bronchial asthma ($n = 8$) were found to be the most prevalent occupational disorders in them.

Conclusion: Some circumstances of registration of health disorders in workers with low exposure to occupational risk factors (usually below occupational safety standards) remain unclear. It is critical to establish validity of such a diagnosis, specifics of drawing up a report on a case of occupational disease, and reporting forms of the Russian Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (Rosпотребнадзор) describing occupational hazards.

Keywords: acceptable working conditions, occupational diseases, causes, features of development, Russian Arctic.

For citation: Syurin SA. Occupational diseases occurring in acceptable working conditions: Causes and features of development in the Russian Arctic. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2024;32(1):67–76. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2024-32-1-67-76

Введение. Состояние здоровья работающего населения является важнейшим индикатором здоровья общества в целом, а качество жизни населения оценивается в том числе по численности лиц с впервые установленными профессиональными заболеваниями и отравлениями [1–3]. В России профессиональные заболевания диагностируются по утвержденному перечню нозологических форм¹, возникающих вследствие воздействия определенных вредных производственных факторов и факторов трудового процесса². Необходимым условием признания заболевания профессиональным является наличие на рабочем месте вредных производственных факторов, превышающих установленные в законодательном порядке предельно допустимые гигиенические нормативы [4], что доказывает профессиональный риск [5].

Следовательно, риск развития профессиональных заболеваний возникает при осуществлении трудовой деятельности во вредных (класс 3) и опасных (класс 4) условиях труда. Это те случаи, когда уровни вредных производственных факторов превышают гигиенические нормативы и возрастают по мере ухудшения условий труда [6–9]. В то же время такой риск должен отсутствовать при оптимальных (класс 1) и допустимых (класс 2) условиях труда, при которых на работника не воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы или их уровни не превышают нормативные показатели, а возможные изменения функционального состояния организма работника восстанавливаются во время регламентированного отдыха. Случаев развития профессиональной патологии при оптимальных условиях труда в 2007–2021 годах в России выявлено не было. Однако они ежегодно регистрируются при допустимых условиях труда. В 2012–2019 годах отмечалось от 93 до 349 случаев, что составляло 2,05–4,27 % всех профессиональных заболеваний (с 2020 года данные не публикуются)³. Каких-либо комментариев или объяснений возникновения такой патологии, а также мер ее профилактики в ежегодных «Государственных докладах о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» не содержится. В целом данная проблема научного интереса пока не вызывает. В отечественной литературе найдена единичная публикация [10], а в зарубежной их нет совсем, так как отсутствует подразделение условий труда на принятые в России четыре класса.

Цель исследования состояла в изучении возможных причин и особенностей развития профессиональной патологии, возникающей при допустимых условиях труда.

Материалы и методы. Изучены данные социально-гигиенического мониторинга «Условия труда

и профессиональная заболеваемость» и Реестра выписок из карт учета профессиональных заболеваний (отравлений) (Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.05.2001 № 176 «О совершенствовании системы расследования и учета профессиональных заболеваний в Российской Федерации»). Выполнен сравнительный анализ впервые выявленных профессиональных заболеваний (отравлений), возникших при допустимых, вредных и опасных условиях труда в 2007–2021 годах в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ)⁴.

Полученные результаты обработаны статистически с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 2016 и программы Epi Info, v. 6.04d. Рассчитывались относительный риск (ОР) и 95 % доверительный интервал (95 % ДИ), критерий согласия (χ^2) для анализа четырехпольных таблиц и критерий аппроксимации (R^2) для определения меры корреляции между величинами. Числовые данные в тексте и таблицах представлены как абсолютные и процентные значения, среднее арифметическое и его стандартная ошибка ($M \pm m$). Нулевая гипотеза считалась критической при $p < 0,05$.

Результаты. В 2007–2017 годах в АЗРФ были впервые выявлены 10 343 профессиональных заболеваний и отравлений. Из них 74 (0,72 %) случая зарегистрированы при допустимых условиях труда, 9921 (95,92 %) случай – при вредных (классы 3.1–3.4) условиях и 348 (3,36 %) случаев – при опасных условиях труда.

При оцененных как допустимых условиях труда наиболее распространенным зарегистрированным нарушением здоровья была интоксикация ($n = 17$), в том числе 16 случаев острой формы вследствие воздействия оксида углерода и хлора, а также один случай хронической формы в результате экспозиции к соединениям никеля. Другими распространенными заболеваниями были радикулопатия ($n = 12$), моно(поли)нейропатия ($n = 11$), бронхиальная астма ($n = 8$), миофиброз предплечий ($n = 7$), вегетосенсорная полинейропатия ($n = 5$). Реже диагностировались вибрационная болезнь и нейросенсорная тугоухость (по 3 случая), контактный дерматит и хронический бронхит (по 2 случая) и по одному случаю злокачественного новообразования легких, хронического ларингита, мышечно-тонического синдрома и эпикондилеза.

Общая характеристика работников с профессиональными заболеваниями представлена в табл. 1. Особенностью патологии при допустимых условиях труда была большая доля женщин, чем при вредных ($\chi^2 = 18,7$; $p < 0,001$) и опасных ($\chi^2 = 4,99$; $p = 0,026$) условиях. Также доля заболеваний, диагностированных у женщин, при классе 2 превышала аналогичные

¹ Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 27 апреля 2012 г. № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».

² Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31.12.2020 г. № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

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 Указ Президента Российской Федерации от 2 мая 2014 г. № 296 «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации».

показатели при классе 3 ($\chi^2 = 36,9$; $p < 0,001$) и классе 4 ($\chi^2 = 6,07$; $p = 0,014$). Соответственно, удельный вес мужчин и число выявленных у них случаев профессиональной патологии имели между тремя группами обратное соотношение. Помимо этого, между сравниваемыми группами работников отмечались значимые возрастостажевые различия. Так, при допустимых условиях труда возраст и стаж на момент выявления профессиональной патологии были меньше, чем при вредных ($p = 0,002$ и $p = 0,016$) и опасных ($p < 0,001$ и $p < 0,001$) условиях. Число различных нозологических форм профессиональных заболеваний у одного работника, возникавших при классе 4, превышало их количество при классе 2 ($p = 0,006$).

На формирование профессиональной патологии при различных условиях труда оказывал влияние вид экономической деятельности. При классе 2, по сравнению с классом 3, отмечалась большая доля заболеваний в строительстве ($\chi^2 = 5,98$; $p = 0,015$) и при производстве различных изделий ($\chi^2 = 21,6$; $p < 0,001$). По сравнению с классом 4 такие различия возникали при добыче полезных ископаемых ($\chi^2 = 21,0$; $p < 0,001$), производстве различных изделий ($\chi^2 = 43,2$; $p < 0,001$) и на транспорте ($\chi^2 = 63,5$; $p < 0,0015$).

Учитывая высокую долю в структуре профессиональной патологии при допустимых условиях труда острых интоксикаций, в этой группе работников средние возраст и стаж, а также доли мужчин и женщин дополнительно были рассчитаны отдельно для острых и хронических нарушений здоровья. Установлено, что у работников с острыми интоксикациями, по сравнению с хроническими

заболеваниями, были меньше возраст ($37,8 \pm 2,5$ и $51,9 \pm 1,5$ года; $t = 4,84$; $p < 0,001$) и продолжительность стажа ($7,9 \pm 2,7$ и $24,3 \pm 1,3$; $t = 5,47$; $p < 0,001$). Также в группу с острой патологией входили только мужчины, тогда как среди лиц с хронической патологией было 39 (67,2 %) мужчин и 19 (32,8 %) женщин. Ранее определявшиеся статистически значимые возрастостажевые различия между тремя группами перестали выявляться, если среди работников с допустимыми условиями труда учитывать только лиц с хронической патологией. Однако доля женщин среди них даже увеличилась по сравнению с группами работников с вредными и опасными условиями труда.

Ранжирование специальностей заболевших работников по их численности показало, что среди занятых в предположительно допустимых условиях преобладали работники горнодобывающих и строительных предприятий. Во второй группе (вредные условия труда) было большим представительство работников горнодобывающих предприятий, а в третьей (опасные условия) – никелевого производства (табл. 2). Различие между группами состояло также в том, что в структуре работников с допустимыми условиями труда был более высоким удельный вес водителей автомобиля ($\chi^2 = 66,1$; $p < 0,001$) и маляров ($\chi^2 = 152,5$; $p < 0,001$), чем среди лиц, занятых во вредных условиях труда. Такое же различие касательно водителей автомобиля ($\chi^2 = 86,9$; $p < 0,001$) и маляров ($\chi^2 = 20,6$; $p < 0,001$) отмечалось и при опасных условиях труда.

Несмотря на допустимые условия труда, продолжительность трудового стажа оказывала влияние на развитие профессиональной патологии. При этом

Таблица 1. Общая характеристика работников с профессиональными заболеваниями, установленными при различных классах условий труда, абс. (%)

Table 1. Description of occupational disease cases by classes of working conditions, n (%)

Показатель / Indicator	Класс условий труда / Class of working conditions		
	Допустимый / Acceptable (n = 74)	Вредный / Harmful (n = 9921)	Опасный / Hazardous (n = 348)
Пол / Sex: мужчины / males	48 (78,7)	7218 (93,0)*	174 (89,7)*
женщины / females	13 (21,3)	544 (7,0)*	20 (10,3)*
Число заболеваний / Number of diseases:			
мужчины / males	55 (71,4 %)	9207 (92,8 %)*	299 (89,1 %)*
женщины / females	19 (28,6 %)	714 (7,2 %)*	49 (10,9 %)*
Возраст при возникновении заболевания, лет / Age at the disease onset, years	48,1 $\pm$ 1,3	52,2 $\pm$ 0,1*	51,4 $\pm$ 0,4*
Стаж при возникновении заболевания, лет / Duration of employment at the disease onset, years	18,9 $\pm$ 1,5	25,0 $\pm$ 0,1*	25,4 $\pm$ 0,5*
Число заболеваний у одного работника, случаи / Number of diseases per worker, cases	1,21 $\pm$ 0,07	1,28 $\pm$ 0,01	1,45 $\pm$ 0,05*
Вид экономической деятельности / Type of economic activity:			
добыча полезных ископаемых / mining	42 (56,8)	6579 (66,3)	101 (29,0)*
строительство / construction	11 (14,9)	732 (7,4)*	40 (11,5)
производство различных изделий / production of various products	9 (12,2)	290 (2,9)*	0*
металлургическое производство / metallurgy	5 (6,8)	1412 (14,2)*	201 (57,8)*
транспорт и связь / transport and communication	4 (5,4)	693 (7,0 %)	4 (1,1 %)*
прочие / others	3(4,1)	215 (2,2)	2 (0,6)

Примечание: * – статистически значимые различия ($p < 0,05$) между работниками с допустимыми и превышающими гигиенические нормативы уровнями вредных производственных факторов.

Note: * $p < 0.05$ for differences between workers with acceptable and harmful/hazardous working conditions.

при стаже не более 20 лет отмечалась тенденция к уменьшению случаев заболеваний, а свыше 20 лет – их увеличение. Коэффициент аппроксимации ($R^2 = 0,868$) показывал тесную связь числа заболеваний с продолжительностью стажа (рис. 1).

При допустимых условиях труда, по сравнению с вредными условиями, более значимую этиологическую роль в развитии профессиональной патологии играли химические факторы ($\chi^2 = 166,0$; $p < 0,001$), а реже нарушения здоровья были обусловлены воздействием аэрозолей фиброгенного действия ($\chi^2 = 5,68$; $p = 0,018$) и шума ($\chi^2 = 10,8$; $p = 0,002$). При допустимых условиях труда, по сравнению с опасными условиями, больший удельный вес заболеваний был связан с тяжестью трудового процесса ($\chi^2 = 103,9$; $p = 0,001$), а меньший – с химическими факторами ($\chi^2 = 14,1$; $p < 0,001$) и локальной вибрацией ($\chi^2 = 9,84$; $p = 0,002$).

Экспозиция к вредным производственным факторам, с уровнями воздействия не превышавших гигиенические нормативы, имела большее значение в развитии профессиональной патологии из-за конструктивных недостатков машин, меха-

низмов и другого оборудования, как по сравнению с вредными ($\chi^2 = 7,11$; $p = 0,008$), так и опасными ($\chi^2 = 6,92$; $p = 0,009$) условиями. Наоборот, доля несовершенства санитарно-технических установок при развитии заболеваний в опасных условиях труда была больше, чем при допустимых ($\chi^2 = 18,5$; $p < 0,001$) условиях.

Структура классов профессиональных нарушений здоровья, развивавшихся при допустимых условиях труда, имела существенные особенности. По сравнению с заболеваниями, обусловленными вредными условиями, в ней большую долю занимали болезни нервной системы ($\chi^2 = 6,20$; $p = 0,013$), а меньшую – уха и сосцевидного отростка ($\chi^2 = 7,39$; $p = 0,007$). Иными были различия с патологией при экспозиции к опасным условиям труда: более значительная доля болезней костно-мышечной системы ($\chi^2 = 98,7$; $p < 0,001$) и меньшая – болезней органов дыхания ($\chi^2 = 15,1$; $p < 0,001$).

Структура профессиональной патологии при допустимых условиях труда отличалась 16 (21,6 %) случаями острых отравлений. Из их числа оксид углерода был причиной интоксикации у 15 водителей,

Таблица 2. Ранжирование специалистов с профессиональной патологией, имеющих различные условия труда, абс. (%)

Table 2. Ranking of specialists with occupational diseases having different working conditions, n (%)

Ранг / Rank	Класс условий труда / Class of working conditions		
	Допустимый / Acceptable (n = 74)	Вредный / Harmful (n = 9921)	Опасный / Hazardous (n = 348)
I	Водитель автомобиля / Lorry driver 20 (27,0)	Проходчик / Tunneller 1456 (14,7)	Проходчик / Tunneller 60 (17,2)
II	Маляр / Painter 8 (10,8)	Машинист погрузочно-доставочной машины / Loading and delivery machine operator 873 (8,8)	Плавильщик / Smelter 30 (8,6)
III	Проходчик / Tunneller 7 (9,5)	Слесарь-ремонтник / Mechanic 634 (6,4)	Электролизник водных растворов / Electrolytic bath operator 29 (8,3)
IV	Слесарь-ремонтник / Mechanic 4 (5,4)	Водитель автомобиля / Lorry driver 20 (27,0)	Слесарь-ремонтник / Mechanic 27 (7,8)
V	Горнорабочий очистного забоя / Longwall miner 3 (4,1)	Машинист экскаватора / Excavator operator 293 (3,0)	Горнорабочий очистного забоя / Longwall miner 23 (6,6)
VI	Машинист бульдозера / Bulldozer driver 3 (4,1)	Пилот (летчик) / Pilot 290 (2,9)	Аппаратчик-гидрометаллург / Hydrometallurgist (operator) 15 (4,3)

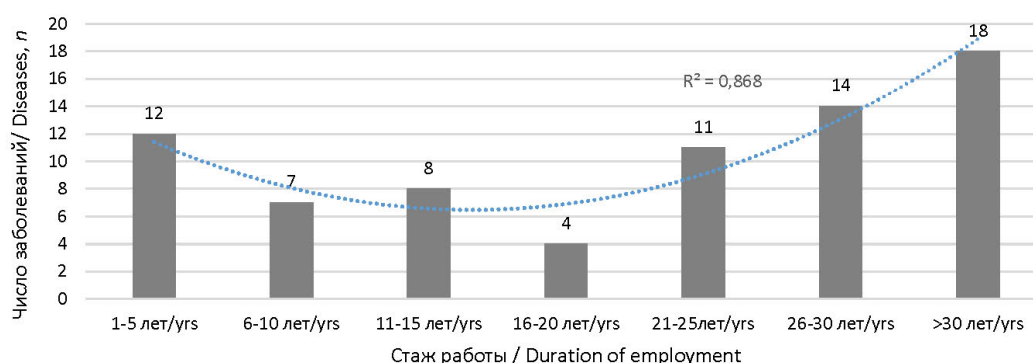


Рис. 1. Число впервые выявленных профессиональных заболеваний при разном стаже работы в допустимых условиях труда

Fig. 1. The number of incident cases of occupational diseases developing in acceptable working conditions by duration of employment

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2024-32-1-67-76>
Original Research Article

осуществлявших транспортировку железной руды при ее открытой добыче. Еще один случай был связан с экспозицией к хлору. При вредных и опасных условиях труда, в отличие от допустимых условий, среди интоксикаций преобладали хронические формы. Различия в структуре профессиональных отравлений между группами работников с допустимыми и опасными условиями труда были значимыми как при острых $\chi^2 = 12,5$; $p < 0,001$, так и хронических ($\chi^2 = 61,2$; $p < 0,001$) формах интоксикаций (табл. 3).

В структуре нозологических форм профессиональных нарушений здоровья, зарегистрированных при допустимых и опасных условиях труда, первое ранговое место занимали отравления. В первом случае острые формы, во втором – хронические, вызванные преимущественно соединениями никеля (никеля оксиды и сульфиды, гидроаэрозоли солей никеля, тетракарбонил никеля и другие). Также общими между двумя группами работников были второе ранговое место радикулопатии и четвертое –

Таблица 3. Вредные производственные факторы, обстоятельства развития, классы и виды профессиональных нарушений здоровья при различных условиях труда, абс. (%)

Table 3. Distribution of occupational risk factors, circumstances of development, categories and types of occupational diseases by working conditions, n (%)

Показатель / Indicator	Класс условий труда / Class of working conditions		
	Допустимый / Acceptable (n = 74)	Вредный / Harmful (n = 9921)	Опасный / Hazardous (n = 348)
Вредные производственные факторы: / Occupational risk factors:			
аэрозоли фиброгенные / fibrous aerosols	1 (1,4)	939 (9,5)*	1 (0,3)
химические факторы / chemical factors	30 (40,5)	546 (5,5)*	223 (64,1)*
тяжесть труда / labor severity	21 (28,4)	3550 (35,9)	0*
биологические факторы / biological factors	0	67 (0,7)	1 (0,3)
шум / noise	3 (4,1)	1893 (19,1)*	4 (1,1%)
вибрация общая / whole-body vibration	7 (9,5)	1403 (14,1)	3 (0,9)*
вибрация локальная / hand-arm vibration	12 (16,2)	1503 (15,1)	116 (33,3)*
микроклимат охлаждающий / cold workplace environment	0	19 (0,2)	0
ионизирующее излучение / ionizing radiation	0	1 (0,01)	0
Технологические обстоятельства / Technological circumstances:			
конструктивные недостатки машин, механизмов, оборудования / design defects of machines, mechanisms, and equipment	43 (58,1)	4238 (42,7)*	144 (41,4)*
несовершенство технологических процессов / imperfection of technological processes	25 (33,8)	4442 (44,8)	118 (33,9)
несовершенство рабочих мест / imperfection of workplaces	4 (5,4%)	931 (9,4)	7 (2,0)
нарушение режима труда и отдыха / work/rest schedule violation	1 (1,4)	7 (0,1%)	0
неисправность машин и механизмов / malfunction of machinery and equipment	1 (1,4)	87 (0,9)	1 (0,3)
отсутствие санитарно-технических установок / lack of sanitation facilities	0	2 (0,02%)	0
контакт с инфекционным агентом / occupational exposure to an infectious agent	0	49 (0,5)	1 (0,3)
несовершенство санитарно-технических установок / imperfection of sanitation facilities	0	128 (1,3%)	72 (20,7)*
прочие / others	0	37 (0,4)	5 (1,4)
Классы болезней / Disease categories:			
травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин / injury, poisoning and certain other consequences of external causes	21 (30,2)	2412 (24,3)	143 (41,1)*
костно-мышечной системы / diseases of the musculoskeletal system	20 (28,4)	2945 (29,7)	0*
нервной системы / diseases of the nervous system	16 (21,6)	1202 (12,1)*	57 (16,4%)
органов дыхания / diseases of the respiratory system	11 (14,9)	1327 (13,4%)	134 (38,5)*
уха и сосцевидного отростка / diseases of the ear and mastoid process	3 (4,1)	1539 (15,5)*	4 (1,1)
кожи и подкожной клетчатки / diseases of the skin and subcutaneous tissue	2 (2,7)	9 (0,1%)	0
новообразования злокачественные / malignant neoplasms	1 (1,4)	72 (0,7%)	9 (2,6)
инфекционные болезни / infectious diseases	0	66 (0,7)	1 (0,3)
системы кровообращения / diseases of the circulatory system	0	2 (0,02)	0
глаза и его придаточного аппарата / diseases of the eye and adnexa	0	2 (0,02)	0
Вид нарушения здоровья / Type of health disorder:			
заболевание, в том числе / disease, including	57 (77,0)	9843 (99,2)	267 (76,7)
хроническое / chronic	57	9843	266
острое / acute	0	0	1
отравление, в том числе / poisoning, including:	17 (23,0)	78 (0,8)	81 (23,3)
хроническое / chronic	1 (1,4)	71 (0,7)	78 (22,4)*
острое / acute	16 (21,6)	7 (0,07)*	3 (0,9)*

Примечание: * – статистически значимые различия ($p < 0,05$) между работниками с допустимыми и превышающими гигиенические нормативы уровнями вредных производственных факторов.

Note: * $p < 0.05$ for differences between workers with acceptable and harmful/hazardous working conditions.

бронхиальной астмы. При вредных условиях труда, в отличие от допустимых, на первых ранговых местах находились заболевания, обусловленные физическими факторами и тяжестью трудовых процессов (табл. 4).

При выполнении работ в условиях труда класса 2, по сравнению с классом 3, отмечался повышенный риск развития интоксикации (ОР 34,4; 95 % ДИ 22,3–53,1; $p < 0,001$), бронхиальной астмы (ОР 6,13; 95 % ДИ 3,13–11,99; $p < 0,001$) и моно(поли)невропатии (ОР 1,86; 95 % ДИ 1,16–3,00; $p = 0,014$). При сравнении с условиями труда класса 4 повышенным был только риск формирования моно(поли)невропатии (ОР 1,88; 95 % ДИ 1,07–3,032 $p = 0,031$).

У работников, занятых в формально допустимых условиях труда, выявление признаков профессиональной патологии по результатам предварительно проведенного периодического медицинского осмотра происходило только в 35,1 % случаев. При осмотрах лиц с вредными и опасными условиями труда доля выявленных профессиональных заболеваний была выше, составляя соответственно 54,1 % ($\chi^2 = 10,6$; $p = 0,002$) и 64,7 % ($\chi^2 = 22,1$; $p < 0,001$).

В 2007–2021 годах происходили резкие колебания в ежегодном числе профессиональных заболеваний, выявляемых при допустимых условиях труда: от 0 до 25 случаев. В 2009 году прирост числа заболеваний связан с развитием отравления оксидом углерода у 15 водителей автомобиля. Схожее увеличение в 2014 года очевидного объяснения не имеет.

В целом в течение 15 лет по данным коэффициента аппроксимации отмечалась слабая зависимость числа заболеваний от фактора времени (рис. 2). Однако с учетом общего числа работников в АЗРФ с допустимыми условиями труда риск развития профессиональной патологии в 2007–2009 годах был выше, чем в 2019–2021 годах: ОР 3,32; 95 % ДИ 1,53–7,19; $p = 0,001$.

Обсуждение. Полученные в ходе выполненного исследования данные заслуживают внимания и обсуждения. Прежде всего, подтверждено, что в 2007–2021 годах в АЗРФ, как и в России в целом, регулярно регистрируются профессиональные заболевания у работников с допустимыми условиями труда. А это противоречит принятой в России концепции о классах условий труда. Согласно такому подходу невозможно развитие профессиональной патологии при воздействии вредных производственных факторов в пределах установленных гигиенических нормативов⁵.

Кроме того, показано, что профессиональная патология при допустимых условиях труда характеризуется важными отличительными чертами. Среди них нужно выделить большую долю женщин среди заболевших лиц; большую значимость химических факторов в формировании нарушений здоровья; более высокую долю острых производственных отравлений в структуре профессиональной патологии; иную структуру классов и нозологических форм профессиональных болезней; иную структуру

Таблица 4. Ранжирование профессиональной патологии у работников с разными классами условий труда, абс. (%)

Table 4. Ranking of occupational diseases by classes of working conditions, n (%)

Ранг / Rank	Класс условий труда / Class of working conditions		
	Допустимый / Acceptable (n = 74)	Вредный / Harmful (n = 9921)	Опасный / Hazardous (n = 348)
I	Интоксикация / Poisoning 17 (23,0)	Вибрационная болезнь / Vibration disease 2317 (23,4)	Интоксикация / Poisoning 81 (23,3)
II	Радиклопатия / Radiculopathy 12 (16,2)	Радиклопатия / Radiculopathy 2008 (20,2)	Вибрационная болезнь / Vibration disease 62 (17,8)
III	Моно(поли)нейропатия / Mono(poly)neuropathy 11 (14,9)	Нейросенсорная тугоухость / Sensorineural hearing loss 1883 (19,0)	Хронический бронхит / Chronic bronchitis 61 (17,5)
IV	Бронхиальная астма / Bronchial asthma 8 (10,8)	Хронический бронхит / Chronic bronchitis 1057 (10,7)	Бронхиальная астма / Bronchial asthma 42 (12,1)
V	Миофиброз предплечий / Myofibrosis of the forearm 7 (9,5)	Моно(поли)нейропатия / Mono(poly)neuropath 1007 (10,2)	Моно(поли)нейропатия / Mono(poly)neuropathy 35 (10,1)
VI	Вегетосенсорная полинейропатия / Sensory peripheral polyneuropathy 4 (5,4)	Деформирующий остеоартроз / Arthritis deformans 318 (3,2)	Вегетосенсорная полинейропатия / Sensory peripheral polyneuropathy 19 (5,5)
VII	Вибрационная болезнь / Vibration disease 3 (4,1)	Миофиброз предплечий / Myofibrosis of the forearm 288 (2,9)	Хронический ларингит / Chronic laryngitis 18 (5,2)
VIII	Нейросенсорная тугоухость / Sensorineural hearing loss 3 (4,1)	Бронхиальная астма / Bronchial asthma 175 (1,8)	Хронический ринофарингит / Chronic nasopharyngitis 9 (2,6)
IX	Хронический бронхит / Chronic bronchitis 2 (2,7)	Эпикондилез локтевой и плечевой / Epicondylitis of elbow and shoulder 122 (1,2)	Неоплазма бронхов и легких / Pulmonary neoplasms 5 (1,4)
X	Аллергический дерматит / Allergic dermatitis 2 (2,7)	Интоксикация / Poisoning 78 (0,8)	Нейросенсорная тугоухость / Sensorineural hearing loss 4 (1,1)

⁵ Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Москва, 2005. 105 с.

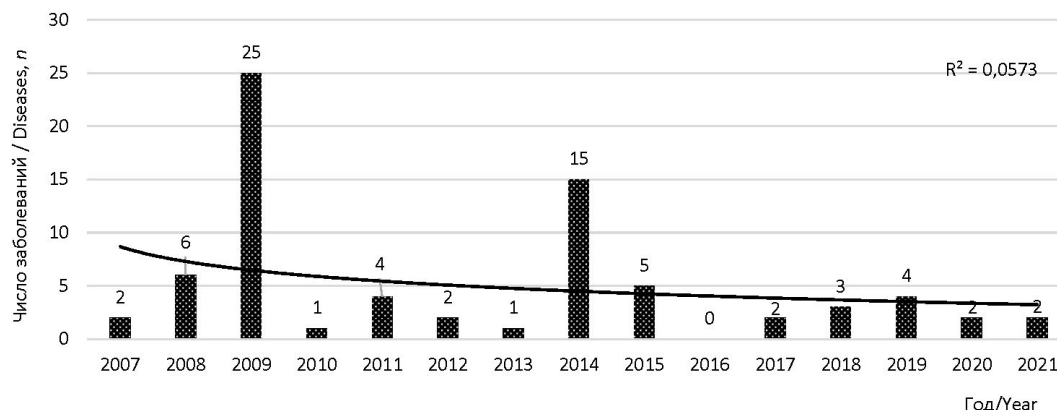


Рис. 2. Ежегодное число впервые выявленных профессиональных заболеваний при допустимых условиях труда
Fig. 2. The annual number of incident cases of occupational diseases developing in acceptable working conditions

видов экономической деятельности и рабочих специальностей. Также определялись более короткий трудовой стаж и более молодой возраст на момент установления диагноза заболевания. Однако эти различия исчезали, если учитывались только хронические заболевания, сформировавшиеся при классе условий труда 2.

При осмыслении феномена «профзаболевание без вредного фактора» представляется целесообразным оценить возможность его реального существования по отдельным нозологическим формам и группам заболеваний. Так, бронхиальная астма (преимущественно атопический вариант) у рабочих в строительстве или при добыче полезных ископаемых вполне могла развиться и при содержании вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны в рамках ПДК (класс не выше 2). Их нормирование ведется по токсическому или органолептическому действию без учета возможного аллергического эффекта, который реализуется и при концентрации аллергена много ниже ПДК. Этот факт не принимается во внимание отечественной классификацией условий труда. Такая же особенность связана и с канцерогенным эффектом. Соблюдение ПДК по токсическому действию, например никеля, лишь уменьшает вероятность канцерогенеза, но не исключает его полностью.

Отравления, будь то острые или хронические формы, не могли возникнуть при строгом соблюдении ПДК по вредным химическим веществам в воздухе рабочей зоны. В случаях острых отравлений оксидом углерода можно с большой вероятностью предполагать, что фоновые значения вредных химических факторов по данным производственного контроля действительно соответствовали классу условий труда 2. Однако в один из дней из-за совершенно нехарактерных условий (например, из-за инверсии воздушных масс в карьере глубиной несколько сотен метров) эти концентрации существенно превысили максимально допустимые разовые концентрации, что и вызвало отравление водителей карьерных самосвалов. При этом в отчетности был указан класс 2 по данным обычных фоновых замеров. Поиск причин отравлений затрудняет и то, что среди обстоятельств их возникновения

не фигурируют аварии, нарушения правил техники безопасности и регламентов проведения работ. А как обстоятельство указываются, со значительной степенью обоснованности, конструктивные недостатки машин, механизмов и другого оборудования.

Первичная диагностика случаев хронической профессиональной патологии (например, радикулит, шумовой тугоухости, хронического бронхита и др.) при допустимых условиях труда, вероятно, имеет другие объяснения. Во-первых, логично предполагать, что в прошлом у заболевших лиц был достаточно значимый объем работы в условиях воздействия вредных производственных факторов, превышавших ПДК или ПДУ. В последующем либо интенсивность фактора снизилась, либо была смена работодателя. При расследовании указывается характеристика фактора за последний год или по последнему месту работы без учета предыдущих лет. В отношении таких диагнозов нужна последующая кропотливая работа с полным набором документов, по которым устанавливалась связь заболевания с профессией, для выяснения того, на каком этапе была сделана методологическая ошибка и кто ее допустил, указав развитие профессиональной патологии при классе 2.

В качестве других причин установления профессиональной патологии при допустимых условиях труда могут рассматриваться ошибки в оценке классов условий труда и повышенная индивидуальная чувствительность к вредным производственным воздействиям [10]. Первая причина, связанная с неполным выявлением реально действующих вредных факторов, вполне вероятна [11–14]. А вот индивидуальная гиперчувствительность организма к вредным производственным факторам, кроме химических веществ и особенно аллергенов [15, 16], вызывает сомнения. Предполагается, что в таких случаях для развития патологии профессиональной этиологии может быть достаточно и допустимая интенсивность воздействия фактора. Однако тогда непонятно, почему для клинического проявления этой гиперчувствительности требуется в среднем более 20 лет трудового стажа. О какой гиперчувствительности может идти речь при повышенной

тяжести трудового процесса? Как она может влиять на формирование, например, миофиброза предплечий у работника с двадцатилетним трудовым стажем? Не в пользу аргумента гиперчувствительности к вредным производственным воздействиям свидетельствует и низкая распространенность вибрационной патологии при работе в допустимых условиях труда. Известно, что ряд врожденных и приобретенных состояний (синдром Рейно, предшествующие обморожения, холод, курение табака и другие) могут усиливать эффект вибрации и шума [17–20]. Их трудно диагностировать при предварительных медицинских осмотрах, что требует внедрения более чувствительных тестов [21–24].

Способствовать возникновению различных нозологических форм заболеваний могло и то, что лицам, принимаемым на работы с допустимыми условиями труда, предъявляются менее строгие требования к состоянию их здоровья, при этом не определяются так называемые состояния «предболезни». В процессе трудовой деятельности в условиях воздействия вредных факторов низкой интенсивности «предболезнь» трансформируется в заболевание, которое без достаточных оснований трактуется как профессиональное. В общем, это одно из возможных негативных последствий неквалифицированного предварительного медицинского осмотра.

Не представляется возможным связать возникновение этой патологии и с особенностями влияния на организм климатических условий Арктики [25–27], которые в сочетании с вредными производственными факторами способны ускорять и изменять процесс формирования профессиональных нарушений здоровья [28]. Против этой гипотезы говорит в 2–3 раза более низкая доля профессиональных заболеваний при допустимых условиях труда в Арктике по сравнению с Россией в целом.

Повышенную долю женщин (21,3 %) среди лиц с профессиональной патологией, возникшей в допустимых условиях труда, можно частично объяснить их большей относительной численностью (51,1 %) на предприятиях первой группы санитарно-эпидемиологического благополучия (с удовлетворительными условиями труда). Также нельзя исключить большую чувствительность женского организма к действию вредных производственных факторов, даже тех, которые не превышают уровней допустимых нормативов [29–31].

У лиц, работавших в допустимых условиях труда, оказался характерным низкий процент профессиональных заболеваний, диагностированных по результатам периодических медицинских осмотров (35,1 %). Обоснованно считать, что это следствие большей доли острых интоксикаций, выявляемых по активному обращению пострадавших работников в медицинские учреждения и систему скорой помощи без ожидания проведения периодического осмотра. Кроме того, данный факт может свидетельствовать о недостаточном внимании к этой группе работников из-за представления о невозможности развития и официальной регистрации профессиональных заболеваний при условиях труда класса 2.

Ограничением исследования можно считать отсутствие данных документации консультативно-экспертных комиссий центров профессиональной патологии с аргументацией установления профессионального заболевания у лиц, работавших в допустимых условиях труда.

Заключение. Допустимые условия труда являются необходимым, но недостаточным фактором, предотвращающим установление факта профессиональной патологии. В настоящее время нарушения здоровья профессиональной этиологии, регистрируемые при допустимых условиях труда, составляют 0,72 % всех ее случаев в российской Арктике. Они имеют характерные демографические, производственные и клинические особенности. Некоторые обстоятельства установления нарушений здоровья при воздействии вредных производственных факторов, не превышающих гигиенические нормативы, остаются не совсем ясными. Необходимо изучение обоснованности диагноза профессионального заболевания при его установлении врачебной комиссией отделения профессиональной патологии, особенностей составления акта о случае профессионального заболевания и отчетных форм Роспотребнадзора, в которых приводилась характеристика действовавших вредных производственных факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аубакиров С.М. Медицинские осмотры как фактор раннего выявления профессиональных и общих соматических заболеваний // Здоровоохранение Югры: опыт и инновации. 2022. Т. 30. № 1. С. 72–75.
2. Мигунова Ю.В. Динамика профессиональной заболеваемости в России: сущность, признаки, особенности проявления на региональном уровне // Теория и практика общественного развития. 2021. № 6. С. 37–40. doi: 10.24158/tipor.2021.6.5
3. Ретнев В.М. Профессиональные заболевания: современное состояние, проблемы и совершенствование диагностики // Безопасность в техносфере. 2014. № 4. С. 40–44. doi: 10.12737/5314
4. Бойко И.В., Гребеньков С.В., Андреев О.Н., Логинова Н.Н. Анализ изменений нормативной базы Российской Федерации по экспертизе связи заболеваний с профессией за 40 лет // Пермский медицинский журнал. 2021. № 3. С. 141–152. doi: 10.17816/pmj383141%152
5. Бойко И.В., Андреев О.Н., Гребеньков С.В., Шалуха Е.С., Федоров В.Н., Орлова Г.П. Опыт доказательства связи заболеваний с профессией на основе расчета показателей профессионального риска // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97. № 12. С. 1239–1243. doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-12-1239-1243
6. Олещенко А.М., Захаренков В.В., Суржиков Д.В., Кислицына В.В., Корсакова Т.Г. Оценка риска нарушения здоровья работников промышленных предприятий // Медицина труда и промышленная экология. 2016. № 5. С. 36–39.
7. Онищенко Г.Г. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость работников в Российской Федерации // Гигиена и санитария. 2009. № 1. С. 66–71.
8. Томакова И.А., Томаков В.И. Состояние условий труда, профессиональные заболевания и производственный травматизм в экономике Российской Федерации // Известия Юго-Западного государственного университета. 2016. Т. 19. № 2. С. 95–105.
9. Syurin SA, Kovshov AA, Odland JØ, Talykova LV. Retrospective assessment of occupational disease trends in

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2024-32-1-67-76>
Original Research Article

- Russian Arctic apatite miners. *Int J Circumpolar Health*. 2022;81(1):2059175. doi: 10.1080/22423982.2022.2059175
10. Сюрин С.А. К вопросу о профессиональной патологии, возникающей при допустимых условиях труда (на примере работников предприятий Арктической зоны России) // Санитарный врач. 2020. № 1. С. 6–13. doi: 10.33920/med-08-2001-01
 11. Атаманчук А.А., Кабанова Т.Г. Трудности выявления профессиональных заболеваний в России // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 9. С. 11–12.
 12. Бабанов С.А., Будах Д.С., Байкова А.Г., Бараева Р.А. Периодические медицинские осмотры и профессиональный отбор в промышленной медицине // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 5. С. 48–53.
 13. Кондратьева О.Е., Кравченко М.В., Петрова А.А. Специальная оценка условий труда: недостатки методики проведения и пути совершенствования // Медицина труда и промышленная экология. 2016. № 12. С. 38–41.
 14. Хоружая О.Г., Горблянский Ю.Ю., Пиктушанская Т.Е. Критерии оценки качества медицинских осмотров работников // Медицина труда и промышленная экология. 2015. № 11. С. 33–37.
 15. Потоцкий Е.П., Фирсова В.М., Сахарова Е.А. Учет сочетанного действия комплекса вредных факторов и анализ влияния производственного фактора химической природы на уровень профессионального риска // Известия высших учебных заведений. Черная Металлургия. 2018. Т. 61. № 1. С. 35–39. doi: 10.17073/0368-0797-2018-1-35-39
 16. Timasheva GV, Valeeva ET, Masyagutova LM, Karimova LK, Bakirov AB, Repina EF. Early diagnostic and prognostic criteria for health disorders in chemical workers. *Klin Lab Diagn*. 2020;65(12):750–756. doi: 10.18821/0869-2084-2020-65-12-750-756
 17. Cherniack M, Clive J, Seidner A. Vibration exposure, smoking, and vascular dysfunction. *Occup Environ Med*. 2000;57(5):341–347. doi: 10.1136/oem.57.5.341
 18. Pettersson H, Burström L, Nilsson T. Raynaud's phenomenon among men and women with noise-induced hearing loss in relation to vibration exposure. *Noise Health*. 2014;16(69):89–94. doi: 10.4103/1463-1741.132087
 19. Stjernbrandt A, Abu Mdaighem M, Pettersson H. Occupational noise exposure and Raynaud's phenomenon: A nested case-control study. *Int J Circumpolar Health*. 2021;80(1):1969745. doi: 10.1080/22423982.2021.1969745
 20. Virokannas H, Anttonen H. Combined effects of cold, vibration and smoking, particularly in snowmobile users. *Arctic Med Res*. 1994;53(Suppl 3):29–34.
 21. Павловская Н.А. Значение выбора информативных лабораторных биомаркеров для ранней диагностики профессиональных заболеваний // Медицина труда и промышленная экология. 2019. № 1. С. 51–54. doi: 10.31089/1026-9428-2019-1-51-54
 22. Горенков Р.В., Атаманчук А.А., Васильева Т.П., Ирхина Е.А., Боговская Е.А. Алгоритмы диагностики профессиональных заболеваний на современном этапе с позиций здоровьезбережения // Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2020. № 7-8. С. 34–41. doi: 10.26347/1607-2502202007-08034-041
 23. Умнягина И.А., Трошин В.В., Владыко Н.В. Проблемы выявления профессиональных заболеваний в современных социально-экономических условиях на примере Нижегородской области // Медицина труда и экология человека. 2020. Т. 22. № 2. С. 59–64. doi: 10.24411/2411-3794-2020-10209
 24. Чистова Н.П., Маснавиева Л.Б., Кудяева И.В. Вибрационная болезнь: дозо-стажевые характеристики и особенности клинической картины при воздействии локальной вибрации и сочетанном воздействии локальной вибрации и сочетанном воздействии локальной и общей вибрации // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 1. № 12. С. 30–35. doi: 10.35627/2219-5238/2021-29-12-30-35
 25. Хаснулин В.И., Хаснулин П.В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах // Экология человека. 2012. № 1. С. 4–11.
 26. Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р. Медико-физиологические аспекты жизнедеятельности в Арктике // Арктика: экология и экономика. 2015. Т. 17. № 1. С. 70–75.
 27. Donaldson S, Adlard B, Odland JØ. Overview of human health in the Arctic: Conclusions and recommendations. *Int J Circumpolar Health*. 2016;75:33807. doi: 10.3402/ijch.v75.33807
 28. Сюрин С.А., Ковшов А.А. Условия труда и риск профессиональной патологии на предприятиях Арктической зоны Российской Федерации // Экология человека. 2019. Т. 26. № 10. С. 15–23. doi: 10.33396/1728-0869-2019-10-15-23
 29. Сюрин С.А., Фролова Н.М. Гендерные особенности профессиональной патологии в Арктической зоне России // Гигиена и санитария. 2020. Т. 99. № 6. С. 531–537. doi: 10.33029/0016-9900-2020-99-6-531-537.
 30. Панков В.А., Кулешова М.В. Анализ профессиональной заболеваемости женщин трудоспособного возраста // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98. № 10. С. 1056–1061. doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-10-1056-1061
 31. Контарева В.Ю. Профессиональная заболеваемость женщин, связанная с условиями труда в сельском хозяйстве // Безопасность техногенных и природных систем. 2023. № 3. С. 24–33. doi: 10.23947/2541-9129-2023-7-3-24-33

REFERENCES

1. Aubakirov SM. [Medical examinations as a factor in the early detection of occupational and general somatic diseases.] *Zdravookhranenie Yugry: Opyt i Innovatsii*. 2022;(1(30)):72–75. (In Russ.)
2. Migunova YuV. The dynamics of occupational morbidity in Russia: The essence and signs, features of manifestation at the regional level. *Teoriya i Praktika Obshchestvennogo Razvitiya*. 2021;(6(160)):37–40. (In Russ.) doi: 10.24158/ tipor.2021.6.5
3. Retnev VM. Occupational illness: Current state, problems and improvement of diagnostics. *Bezopasnost' v Tekhnosfere*. 2014;3(4):40–44. (In Russ.) doi: 10.12737/5314
4. Boiko IV, Grebenkov SV, Andreenko ON, Loginova NN. Analysis of changes in regulatory framework of the Russian Federation on examination of relationship between diseases and profession for 40 years. *Permskiy Meditsinskiy Zhurnal*. 2021;38(3):141–152. (In Russ.) doi: 10.17816/pmj383141-152
5. Boiko IV, Andreenko ON, Grebenkov SV, Shalukha AS, Fedorov VN, Orlova GP. The experience of joint work of the clinic of occupational pathology (Center of Occupational Pathology) and the department of the scientific support of sanitary and epidemiological surveillance and expertise to establish the connection of diseases with the occupation. *Gigiena i Sanitariya*. 2018;97(12):1239–1243. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-12-1239-1243
6. Oleshchenko AM, Zakharenkov VV, Surzhikov DV, Kislytsyna VV, Korsakova TG. Evaluation of health risk in industrial workers. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2016;(5):36–39. (In Russ.)
7. Onishchenko GG. Working conditions and occupational morbidity in workers of the Russian Federation. *Gigiena i Sanitariya*. 2009;(3):66–70. (In Russ.)
8. Tomakova IA, Tomakov VI. The state of working conditions, occupational diseases, industrial injuries at enterprises of the Russian Federation and the tasks that must be solved. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Tekhnika i Tekhnologii*. 2016;(2(19)):95–107. (In Russ.)
9. Syurin SA, Kovshov AA, Odland JØ, Talykova LV. Retrospective assessment of occupational disease trends

- in Russian Arctic apatite miners. *Int J Circumpolar Health*. 2022;81(1):2059175. doi: 10.1080/22423982.2022.2059175
10. Syurin SA. To the question of occupational pathology developing under acceptable working conditions (on the example of workers of enterprises in the Russian Arctic). *Sanitarnyy Vrach*. 2020;(1):6-13. (In Russ.) doi: 10.33920/med-08-2001-01
 11. Atamanchuk AA, Kabanova TG. Difficulties in diagnosis of occupational diseases in Russia. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2017;(9):11-12. (In Russ.)
 12. Babanov SA, Budash DS, Baikova AG, Barayeva RA. Periodic medical examinations and occupational selection in industrial medicine. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2018;(5(302)):48-53. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2018-302-5-48-53
 13. Kondrat'eva OE, Kravchenko MV, Petrova AA. Special evaluation of work conditions: Drawbacks of method and ways to improve. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2016;(12):38-41. (In Russ.)
 14. Khoruzhaya OG, Gorblyansky YuYu, Pictushanskaya TE. Indicators and criteria of the assessment of quality of medical examinations of workers. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2015;(11):33-37. (In Russ.)
 15. Pototskii EP, Firsova VM, Sakharova EA. Account of joint effect of the complex of harmful factors and analysis of the influence of production factor of chemical nature on the level of professional risk. *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedeniy. Chernaya Metallurgiya*. 2018;61(1):35-39. (In Russ.) doi: 10.17073/0368-0797-2018-1-35-39
 16. Timasheva GV, Valeeva ET, Masyagutova LM, Karimova LK, Bakirov AB, Repina EF. Early diagnostic and prognostic criteria for health disorders in chemical workers. *Klin Lab Diagn*. 2020;65(12):750-756. doi: 10.18821/0869-2084-2020-65-12-750-756
 17. Cherniack M, Clive J, Seidner A. Vibration exposure, smoking, and vascular dysfunction. *Occup Environ Med*. 2000;57(5):341-347. doi: 10.1136/oem.57.5.341
 18. Pettersson H, Burström L, Nilsson T. Raynaud's phenomenon among men and women with noise-induced hearing loss in relation to vibration exposure. *Noise Health*. 2014;16(69):89-94. doi: 10.4103/1463-1741.132087
 19. Stjernbrandt A, Abu Mdaighem M, Pettersson H. Occupational noise exposure and Raynaud's phenomenon: A nested case-control study. *Int J Circumpolar Health*. 2021;80(1):1969745. doi: 10.1080/22423982.2021.1969745
 20. Virokannas H, Anttonen H. Combined effects of cold, vibration and smoking, particularly in snowmobile users. *Arctic Med Res*. 1994;53(Suppl 3):29-34.
 21. Pavlovskaya NA. Importance of selecting informative laboratory biomarkers for the early diagnosis of occupational diseases. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2019;(1):51-54. (In Russ.) doi: 10.31089/1026-9428-2019-1-51-54
 22. Gorenkov RV, Atamanchuk AA, Vasilyeva TP, Irkhina EA, Bogovskaya EA. Algorithms to identify work-related diseases as a part of modern health protection trend. *Problemy Standartizatsii v Zdravookhraneni*. 2020;(7-8):34-41. (In Russ.) doi: 10.26347/1607-2502202007-08034-041
 23. Umnyagina IA, Troshin VV, Vladyko NV. Problems of detection occupational diseases in modern socio-economic conditions by the example of the Nizhny Novgorod Region. *Meditsina Truda i Ekologiya Cheloveka*. 2020;(2(22)):59-64. (In Russ.) doi: 10.24411/2411-3794-2020-10209
 24. Chistova NP, Masnavieva LB, Kudaeva IV. Vibration disease: Exposure level and duration-dependent characteristics and features of the clinical picture following local and combined local and whole body vibration. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021;29(12):30-35. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2021-29-12-30-35
 25. Hasnulin VI, Hasnulin PV. Modern concepts of the mechanisms forming northern stress in humans in high latitudes. *Ekologiya Cheloveka (Human Ecology)*. 2012;(1):3-11. (In Russ.)
 26. Solonin YuG, Boyko ER. Medical and physiological aspects of vital activity in the Arctic. *Arktika: Ekologiya i Ekonomika*. 2015;(1(17)):70-75. (In Russ.)
 27. Donaldson S, Adlard B, Odland JØ. Overview of human health in the Arctic: Conclusions and recommendations. *Int J Circumpolar Health*. 2016;75:33807. doi: 10.3402/ijch.v75.33807
 28. Syurin SA, Kovshov AA. Labor conditions and risk of occupational pathology at the enterprises of the Arctic Zone of the Russian Federation. *Ekologiya Cheloveka (Human Ecology)*. 2019;(10):15-23. (In Russ.) doi: 10.33396/1728-0869-2019-10-15-23
 29. Syurin SA, Frolova NM. Gender features of occupational pathology in the Russian Arctic. *Gigiena i Sanitariya*. 2020;99(6):531-537. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2020-99-6-531-537
 30. Pankov VA, Kuleshova MV. Analysis of the occupational morbidity among working-age women. *Gigiena i Sanitariya*. 2019;98(10):1056-1061. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-10-1056-1061
 31. Kontareva VYu. Occupational morbidity of women associated with working conditions in agriculture. *Bezopasnost' Tekhnogennykh i Prirodnnykh Sistem*. 2023;(3):24-33. (In Russ.) doi: 10.23947/2541-9129-2023-7-3-24-33

Сведения об авторе:

✉ **Сюрин** Сергей Алексеевич – д.м.н., главный научный сотрудник отдела социально-гигиенического анализа и мониторинга; e-mail: kola.reslab@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0275-0553>.

Информация о вкладе автора: автор подтверждает единоличную ответственность за концепцию и дизайн исследования, сбор и анализ данных, интерпретацию результатов, а также подготовку рукописи.

Соблюдение этических стандартов: данное исследование не требует представления заключения комитета по био-медицинской этике или иных документов.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

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

Статья получена: 21.09.23 / Принята к публикации: 10.01.24 / Опубликовано: 31.01.24

Author information:

✉ **Sergei A. Syurin**, Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher, Department of Social and Hygienic Analysis and Monitoring; e-mail: kola.reslab@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0275-0553>.

Author contribution: The author confirms sole responsibility for the study conception and design, data collection, analysis and interpretation of results, and manuscript preparation.

Compliance with ethical standards: Not applicable.

Funding: This research received no external funding.

Conflict of interest: The author has no conflicts of interest to declare.

Received: September 21, 2023 / Accepted: January 10, 2024 / Published: January 31, 2024