

© Сюрин С.А., 2020

УДК 613.62:616-057-036.865

Профессиональные риски здоровью при заготовке и переработке древесины 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.* Несмотря на экстремальные условия в Российской Арктике осуществляется хозяйственная деятельность, в основе которой лежит добыча и переработка природных ресурсов. Цель исследования заключалась в изучении профессиональных рисков здоровью работников, осуществляющих заготовку и переработку древесины в Российской Арктике. *Материалы и методы.* Проанализированы результаты социально-гигиенического мониторинга «Условия труда и профессиональная заболеваемость» населения Арктической зоны России в 2007–2018 гг. *Результаты исследования.* Выявлены 222 профессиональных заболевания, в том числе 180 случаев у работников осуществлявших обработку древесины, 25 случаев – у лесозаготовителей и 17 случаев – у лиц, занятых в производстве целлюлозы, бумаги и бумажных изделий. Развитие профессиональной патологии было вызвано преимущественно повышенной тяжестью труда (70,3 %) вследствие несовершенства технологических процессов (76,1 %) и конструктивными недостатками оборудования (22,1 %). Наиболее распространенным классом болезней были нарушения костно-мышечной системы, а среди нозологических форм доминировал миофиброз предплечий. Все нарушения здоровья имели хронический характер за исключением двух случаев острого отравления сероводородом. Наибольшее число заболеваний (n = 117) было выявлено в 2007–2010 гг., а наименьшее (n = 14) – в 2015–2018 гг. (снижение в 8,36 раз). Риск развития профессиональной патологии в 2007 г. был выше, чем в 2018 г.: относительный риск 9,60; доверительный интервал 2,30–40,1; p = 0,00014). По результатам плановых медицинских осмотров было установлено 93 (41,9 %), а при самостоятельном обращении работников за медицинской помощью – 129 (58,1 %) профессиональных заболеваний. Заключение. Эффективная профилактика профессиональной патологии в отрасли возможна только при улучшении условий труда и, прежде всего, снижении тяжести трудовых процессов. Вызывает сомнение реальность официальных данных о числе впервые выявляемых профессиональных заболеваний у работников, занятых заготовкой и переработкой древесины в Арктике.

Ключевые слова: риски здоровью, заготовка и переработка древесины, профессиональная патология, профилактика, Арктика.

Для цитирования: Сюрин С.А. Профессиональные риски здоровью при заготовке и переработке древесины в Российской Арктике // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 5 (326). С. 36–41 DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-326-5-36-41>

Occupational Health Risks in Logging and Wood Processing in the Russian Arctic

S.A. Syurin

North-West Public Health Research Center, 4 2-ya Sovetskaya Street, Saint Petersburg, 191036, Russian Federation

Abstract. *Introduction:* Despite the extreme environmental conditions, an extensive economic activity based on the extraction and processing of natural resources is ongoing in the Russian Arctic. *The objective of the study* was to investigate occupational health risk factors for workers engaged in lumbering and wood processing in the Russian Arctic. *Materials and methods:* The socio-hygienic monitoring data on working conditions and occupational diseases in the population of the Russian Arctic zone in 2007–2018 were analyzed. *Results:* In 2007–2018, 222 occupational diseases were identified including 180 cases in wood processing workers, 25 cases in loggers, and 17 cases in people employed in the production of pulp, paper, and paper products. The development of occupational pathology was mainly induced by the increased severity of labor (70.3%) related to imperfection of technological processes (76.1%) and structural limitations of equipment (22.1%). Musculoskeletal disorders prevailed with myofibrosis of the forearm ranking first. All health disorders were chronic with the exception of two cases of acute hydrogen sulfide poisoning. The largest number of diseases (n=117) was diagnosed in 2007–2010 while the smallest (n=14) in 2015–2018 (an 8.36-fold decrease). The risk of developing occupational pathology in 2007 was higher than in 2018, the relative risk being 9.60 (CI: 2.30–40.1; p=0.00014). Over a half (129 or 58.1%) of occupational diseases were diagnosed as a result of self-seeking of medical care while 93 (41.9%) cases were revealed in the course of planned medical examinations. *Conclusions:* Efficient prevention of occupational diseases in the industry can only be achieved by improving labor conditions and, above all, reducing the severity of labor processes. Reliability of official data on the number of incident cases of occupational diseases among workers involved in timber harvesting and processing in the Arctic raises doubts.

Key words: health risks, logging and wood processing, occupational disease, prevention, Arctic.

For citation: Syurin S.A. Occupational health risks in logging and wood processing in the Russian Arctic. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020; (5(326)):36–41. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-326-5-36-41>

Author information: Syurin S.A. <https://orcid.org/0000-0003-0275-0553>.

Введение. В состав Арктической зоны России (АЗР) входят территории Мурманской области, Ненецкого, Ямало-Ненецкого и Чукотского автономных округов (АО), а кроме того некоторые северные районы Республик Карелия, Коми и Якутия, Архангельской области и Красноярского края¹. Несмотря на экстремальные климатические условия, в Арктике осуществляется активная хозяйственная деятельность. Она базируется на добыче и переработке природных ресурсов. Прежде всего, это газ, нефть, медно-никелевые и апатит-нефелиновые руды, каменный уголь. Существенно меньшее значение в экономике АЗР имеет заготовка, об-

работка и изготовление продукции из древесины. Этот вид экономической деятельности наиболее развит в Арктической зоне (АЗ) Архангельской области и в меньшей степени – в АЗ Республики Карелия, АЗ Красноярского края и Ямало-Ненецком АО [1–3].

Известно, что работа в Арктике требует постоянной мобилизации всех функциональных резервов организма [4–6]. В случае комбинированного действия с вредными производственными факторами, арктические климатические условия изменяют и усиливают их отрицательное влияние, увеличивая риск и сокращая время развития различных нарушений здоровья [6–8]. Многими

¹ Указ Президента Российской Федерации от 02.05.2014 № 296 «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации».

исследованиями показано, что работники добывающих и металлургических предприятий Арктики входят в группу повышенного риска развития профессиональной патологии [9–12] и у них не отмечается в последние годы выраженной тенденции к снижению уровня профессиональной заболеваемости, как это происходит в целом в Российской Федерации² [8, 11]. Значительно меньше известно о рисках формирования и характере профессиональной патологии у работников лесной и деревообрабатывающей промышленности в Арктике. Установлено, что для данного контингента работников характерны высокий риск возникновения профессиональных заболеваний [13, 14], нарушения иммунной системы [15, 16], заболевания верхних дыхательных путей и хронический бронхит [20], патология периферической нервной и костно-мышечной систем, нейросенсорная тугоухость [14, 19]. Получение новых знаний в этой области должно способствовать повышению эффективности оздоровительных мероприятий и профилактики профессиональных заболеваний у лиц, занятых заготовкой и переработкой древесины в АЗР.

Цель исследования заключалась в изучении профессиональных рисков здоровью работников, осуществляющих заготовку и переработку древесины в Российской Арктике.

Материалы и методы. Проведен анализ данных социально-гигиенического мониторинга «Условия труда и профессиональная заболеваемость» населения Арктической зоны России в 2007–2018 гг. (предоставлены ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии», г. Москва). Изучены спектр вредных производственных факторов на лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятиях АЗР, численность работников по группам санитарно-эпидемиологического благополучия, причины и обстоятельства развития профессиональной патологии, ее структура и распространенность. Для статистического анализа данных использовалось программное обеспечение Microsoft Excel 2010 и Epi Info, v. 6.04d. Определялись t-критерий Стьюдента для независимых выборок, критерий согласия χ^2 , относительный риск (ОР) и 95 % доверительный

интервал (ДИ). Числовые данные представлены как среднее арифметическое и стандартная ошибка среднего арифметического ($M \pm m$). Различия показателей считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Анализ условий труда показал, что наиболее часто (более трети всех случаев) при заготовке и обработке древесины наблюдалось негативное влияние шума. От 10 % до 15 % работников имели повышенную тяжесть труда или подвергались воздействию фиброгенных аэрозолей и химических факторов. От 5 % до 10 % работников имели контакт с общей вибрацией, неудовлетворительные параметры освещенности или охлаждающий микроклимат рабочих мест. Остальные пять вредных производственных факторов, а также сочетанное действие двух и более факторов существенного значения в создании вредных условий труда не имели. Их общая доля в структуре вредных производственных факторов составляла только 8,0 %. В 2018 г. по сравнению с 2008 г. уменьшился удельный вес работников экспонированных к шуму ($p < 0,001$), химическим факторам ($p < 0,02$) и общей вибрации ($p < 0,001$). Напротив, в 2018 г. по сравнению с 2008 г. увеличился удельный вес работников, имевших выше допустимых тяжесть и напряженность трудового процесса ($p < 0,001$). Таким образом, за одиннадцать лет доля работников, имевших контакт с тремя видами вредных производственных факторов, уменьшилась, с двумя – увеличилась и с восемью существенно не изменилась. Следовательно, результаты анализа динамики распространенности отдельных вредных производственных факторов позволяют обоснованно говорить об отсутствии существенного улучшения условий труда на лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятиях в Арктике (табл. 1).

Комплексная оценка условий труда по численности работников, занятых на объектах трех групп санитарно-эпидемиологического благополучия показала, что в среднем в течение одиннадцати лет только 6,7 % лиц имели удовлетворительные условия, 11,2 % – неудовлетворительные и 82,1 % – крайне неудовлетворительные. В 2018 г. по сравнению с 2008 г.

Таблица 1. Доля работников, имевших контакт с вредными производственными факторами (%)

Table 1. The percentage of workers exposed to harmful occupational factors

Вредный производственный фактор / Harmful occupational factor	Год / Year						Средний показатель / Average
	2008	2010	2012	2014	2016	2018	
Шум / Noise	36,0	31,5	33,0	32,7	33,6	33,3	33,4
Тяжесть труда / Labor severity	11,6	14,5	12,8	15,8	18,8	16,6	15,0
Фиброгенные аэрозоли / Fibrogenic aerosols	10,9	10,8	12,8	11,8	9,9	10,8	11,2
Химические факторы / Chemical factors	11,5	11,9	11,5	11,5	9,9	10,5	11,1
Освещенность / Lighting	9,0	7,1	9,2	8,0	7,6	8,4	8,2
Вибрация общая / Whole-body vibration	9,0	9,8	7,0	6,7	5,6	5,8	7,3
Микроклимат охлаждающий / Cold occupational environment	5,8	6,7	5,3	5,3	6,2	6,0	5,9
Неионизирующие электромагнитные поля и излучения / Non-ionizing electromagnetic fields and radiation	2,0	2,8	2,2	2,3	2,2	2,3	2,3
Сочетанное действие факторов / Combined exposure	2,0	2,2	2,8	2,4	2,4	2,0	2,3
Напряженность труда / Labor intensity	1,0	1,6	1,8	3,0	2,9	3,4	2,3
Биологические факторы / Biological factors	0,3	0,3	0,5	0,3	0,6	0,8	0,5
Вибрация локальная / Hand-arm vibration	0,5	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3
Ионизирующее излучение / Ionizing radiation	0,5	0,5	0,9	0	0	0	0,3

² О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019.

абсолютное число работников, занятых на объектах первой и второй групп уменьшилось, а их доля среди всех работников увеличилась ($p < 0,001$). На объектах третьей группы за этот период снизилось как абсолютное число работников, так и их доля ($p < 0,001$). В 2018 г. по сравнению с 2008 г. численность работников на всех объектах санитарно-эпидемиологического благополучия снизилась на 9057 человек или 39,9 %. Преимущественно это снижение произошло за счет трудоустройства лиц, занятых на объектах с крайне неудовлетворительными условиями (7646 человек). В целом представленные изменения можно трактовать как улучшение условий труда при заготовке и обработке древесины в Арктике (табл. 2).

В 2007–2018 гг. у работников занятых заготовкой и обработкой древесины в АЗР впервые были диагностированы 222 профессиональных заболевания. Женщин было 137 (61,7 %), а мужчин – 85 (38,3 %) человек, средний возраст которых составил $50,5 \pm 0,4$ лет, а трудовой стаж – $25,5 \pm 0,5$ лет. На предприятиях АЗ Архангельской области работали 207 (93,2 %), АЗ Республики Карелия – 14 (6,3 %) и Мурманской области – один (0,5 %) человек. Обработкой древесины и производством из нее различных изделий были заняты 180 (81,1 %), лесозаготовками – 25 (11,3 %), производством целлюлозы, бумаги и изделий из бумаги – 17 (7,7 %) человек. Наиболее распространенными профессиями были оператор установок и линий обработки пиломатериалов (60 чел.), станочник-распиловщик (27 чел.), контролер деревообрабатывающего производства

(25 чел.), сортировщик древесины и материалов из древесины (17 чел.), вальщик леса (12 чел.).

Чаще всего профессиональные заболевания возникали у лиц, имевших класс вредности труда 3.2. Реже они определялись при классах 3.3 и 3.1. У единичных работников развитие патологии происходило при допустимых условиях труда, а также при классе 3.4. Вредные условия труда оказывали влияние на работников преимущественно вследствие несовершенства технологических процессов (59,7 %) и конструктивных недостатков машин и другого оборудования (28,4 %). Остальные обстоятельства, на которые приходилось только 1,9 % случаев профессиональной патологии существенного значения не имели.

Более чем в 70 % случаев профессиональные заболевания были связаны с воздействием повышенной тяжести труда. Вредные факторы физической (шум и вибрация) и химической (растительная пыль, дигидросульфид, хлор диоксид) природы были причиной формирования 25,2 % и 3,2 % профессиональных заболеваний соответственно. Только в одном случае была установлена связь развития патологии с охлаждающим микроклиматом на рабочем месте. Ни одного случая профессиональной патологии не было обусловлено влиянием четырех вредных факторов: аэрозолями фиброгенного действия, неионизирующими электромагнитными полями и излучениями, ионизирующим излучением, неудовлетворительными параметрами освещенности (табл. 3). Максимально высокий риск развития профессиональной патологии отмечался при

Таблица 2. Распределение работников по группам санитарно-эпидемиологического благополучия (абс. /%)

Table 2. Distribution of workers by groups of sanitary and epidemiologic wellbeing (n/%)

Группа / Group	Год / Year						Средний показатель / Average
	2008	2010	2012	2014	2016	2018	
Первая / First	1433 / 6,3	1463 / 7,2	975 / 5,4	866 / 5,4	1043 / 8,9	1029 / 7,6	1135 / 6,7
Вторая / Second	2972 / 13,1	2279 / 11,3	1636 / 9,2	1257 / 7,9	1374 / 11,7	1965 / 14,4	1914 / 11,2
Третья / Third	18279 / 80,6	16478 / 81,5	15267 / 85,4	13843 / 86,7	9337 / 79,4	10633 / 78,0	13973 / 82,1
Всего / Total	22684	20220	17878	15966	11754	13627	17022

Таблица 3. Условия трудовой деятельности, приводящие к развитию профессиональной патологии (случаи)

Table 3. Working conditions inducing the development of occupational diseases (cases)

Показатель / Indicator	Случаи профессиональной патологии / Cases of occupational diseases (n = 222)
Класс условий труда / Class of working conditions	
Класс 2 / Class 2	6 (2,7 %)
Класс 3.1 / Class 3.1	27 (12,2 %)
Класс 3.2 / Class 3.2	118 (53,2 %)
Класс 3.3 / Class 3.3	70 (31,5 %)
Класс 3.4 / Class 3.4	1 (0,5 %)
Обстоятельства возникновения / Circumstances of disease occurrence	
Несовершенство технологических процессов / Imperfection of technological processes	169 (76,1 %)
Конструктивные недостатки машин и другого оборудования / Design flaws of machines and other equipment	49 (22,1 %)
Несовершенство рабочих мест / Imperfection of workplaces	2 (0,9 %)
Отсутствие санитарно-технических установок / Lack of sanitary facilities	1 (0,5 %)
Неисправность машин и другого оборудования / Malfunction of machinery and other equipment	1 (0,5 %)
Вредные производственные факторы / Harmful occupational factors	
Тяжесть труда / Labor severity	156 (70,3 %)
Шум / Noise	37 (16,7 %)
Вибрация локальная / Hand-arm vibration	16 (7,2 %)
Химические (вредные вещества I, II, III и IV классов опасности) / Chemicals (harmful substances of hazard classes I, II, III, and IV)	7 (3,2 %)
Вибрация общая / Whole-body vibration	5 (2,3 %)
Микроклимат охлаждающий / Cold occupational environment	1 (0,5 %)

экспозиции к локальной вибрации, который превышал риск, возникающий при воздействии повышенной тяжести труда (ОР = 4,15; ДИ 2,63–6,53; $\chi^2 = 36,9$; $p < 0,001$), общей вибрации (ОР = 18,9; ДИ 7,19–50,0; $\chi^2 = 104,2$; $p < 0,001$), шума (ОР = 36,9; ДИ 21,6–63,0; $\chi^2 = 394,0$; $p < 0,001$) и химических факторов (ОР = 64,7; ДИ 27,5–152,0; $\chi^2 = 308,8$; $p < 0,001$).

Следует отметить большие различия между частотой формирования профессиональной патологии при воздействии вредного производственного фактора и его долей в общем спектре вредных факторов, зарегистрированных на предприятиях лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности. Этиологическое значение двух факторов (тяжесть труда и локальная вибрация) значительно превышало показатели их распространенности, а четырех (шум, химические воздействия, общая вибрация, охлаждающий микроклимат) – было существенно меньше их доли в спектре вредных производственных факторов (табл. 4).

Более 60 % профессиональных заболеваний относились к классу болезней костно-мышечной системы. Почти в четыре раза реже диагностировались болезни нервной системы и уха. Среди травм отмечались последствия воздействия производственной вибрации, а среди отравлений – два случая отравления дигидросульфидом. Все заболевания имели хроническое, а оба отравления – острое течение.

В структуре нозологических форм профессиональной патологии более половины

занимал миофиброз предплечий. Значительно реже выявлялись нейросенсорная тугоухость и моно-полинейропатия и еще реже – радикулопатия и вибрационная болезнь (табл. 5). Профессиональная патология у 129 (58,1 %) работников впервые диагностировалась в результате их самостоятельного обращения за медицинской помощью в связи с ухудшением состояния здоровья, а у 93 (41,9 %) работников – по результатам планового медицинского осмотра.

В 2007–2018 гг. отмечались резкие колебания ежегодного числа впервые выявленных профессиональных заболеваний от 33 (2008 г.) до 2 (2016 и 2018 гг.) случаев. Однако в целом за двенадцать лет имело место значительное снижение их количества. Так, в 2007–2010 гг. было диагностировано 117 случаев, в 2011–2014 гг. – 91 случай и в 2015–2018 гг. – только 14 случаев профессиональных заболеваний, то есть в последней трети исследованного периода по сравнению с первой третью произошло снижение в 8,36 раз (рис.). Риск развития профессиональной патологии в 2007 г. был намного выше, чем в 2018 г.: ОР = 9,60; ДИ 2,30–40,1; $\chi^2 = 14,5$; $p = 0,00014$.

Обсуждение результатов. Выполненное исследование показало, что, как и 15–20 лет назад, большинство работников лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий в Арктике имеют крайне неблагоприятные условия труда [14, 20]. При этом ведущими вредными производственными факторами

Таблица 4. Этиологическая значимость и распространенность вредных производственных факторов
Table 4. Etiological significance and prevalence of harmful occupational factors

Фактор / Factor	Доля в общем спектре вредных производственных факторов / The percentage in the total spectrum of harmful occupational factors	Доля вызванных фактором профессиональных болезней / The percentage of occupational diseases caused by the factor	Различия показателей / Differences in indicators
Локальная вибрация / Hand-arm vibration	0,3 %	7,2 %	+24,00
Тяжесть труда повышенная / Increased labor severity	15,0 %	70,3 %	+4,69
Микроклимат охлаждающий / Cold occupational environment	5,9 %	0,5 %	-11,80
Химический / Chemical	11,1 %	3,2 %	-3,47
Общая вибрация / Whole-body vibration	7,3 %	2,3 %	-3,17
Шум / Noise	33,4 %	16,7 %	-2,00

Таблица 5. Характеристика профессиональной патологии (случаи)
Table 5. Characterization of occupational pathology (cases)

Показатель / Indicator	Случаи профессиональной патологии / Cases of occupational diseases (n = 222)
Классы профессиональных болезней / Classes of occupational diseases	
Костно-мышечной системы / Musculoskeletal system	135 (60,8 %)
Нервной системы / Nervous system	37 (16,7 %)
Уха и сосцевидного отростка / Ear and mastoid process	37 (16,7 %)
Травмы, отравления и другие последствия воздействия внешних причин / Injuries, poisoning and other effects of external causes	8 (3,6 %)
Органов дыхания / Respiratory organs	5 (2,3 %)
Наиболее распространенные болезни / Most prevalent diseases	
Миофиброз предплечий / Myofibrosis of the forearm	114 (51,4 %)
Нейросенсорная тугоухость / Sensorineural hearing loss	37 (16,7 %)
Моно-полинейропатия / Mono-polyneuropathy	32 (14,4 %)
Радикулопатия / Radiculopathy	16 (7,2 %)
Вибрационная болезнь / Vibration disease	6 (2,7 %)
Течение болезни / Course of the disease	
Острое / Acute	2 (0,9 %)
Хроническое / Chronic	220 (99,1 %)

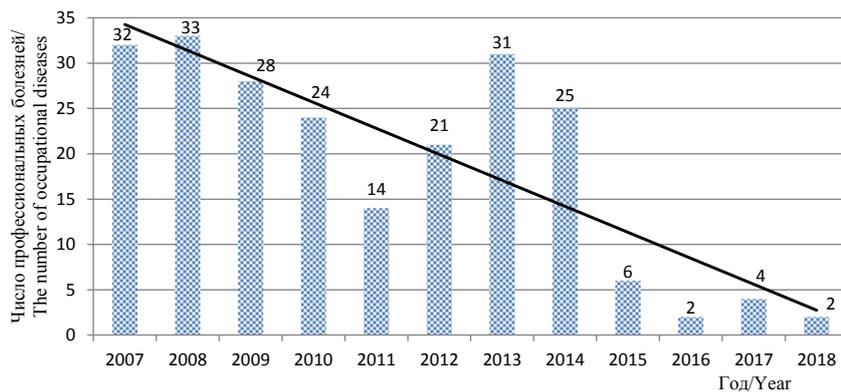


Рисунок. Ежегодное число впервые выявляемых профессиональных заболеваний
Figure. The annual number of incident cases of occupational diseases

остаются промышленный шум, низкая освещенность рабочих мест, тяжесть трудового процесса, загрязнение воздуха рабочей зоны химическими веществами [18–20]. В число наиболее распространенных факторов вошли также аэрозоли фиброгенного действия, что не отмечалось в ранее проведенных исследованиях.

Среди вредных производственных факторов, вызывающих формирование профессиональной патологии, наиболее важными остаются повышенная тяжесть труда, шум и вибрация [19], но снизилось значение химических факторов [17]. В структуре профессиональной патологии доминирующую роль играют болезни костно-мышечной системы, хотя в ранее выполненных исследованиях основное значение отдавалось болезням периферической нервной системы [14, 19] или органов дыхания [16, 18]. Отмеченные факты, вероятно, обусловлены происходившими за последние годы изменениями условий труда на предприятиях отрасли. Однако, как и прежде, основными обстоятельствами возникновения профессиональных патологии были несовершенство технологических процессов лесопиления и деревообработки, а также конструктивные дефекты оборудования [19]. Требуется изучение факта многократного несовпадения распространенности и этиологической значимости различных вредных производственных факторов. Например, с локальной вибрацией развитие профессиональной патологии связывается в 24 раза чаще, чем составляет ее доля в структуре вредных факторов.

В отличие от других контингентов работников в Арктике [17, 18], профессиональные заболевания при заготовке и обработке древесины остаются более распространенными среди женщин [19, 21]. Наибольший риск развития профессиональной патологии отмечается у операторов установок и линий обработки пиломатериалов, станочников-распиловщиков, контролеров-сортировщиков деревообрабатывающего производства [14]. Широкое использование в этих специальностях женского труда объясняет большую распространенность профессиональной патологии у женщин, чем у мужчин. Не ясна причина более частого выявления профессиональной патологии у работников, занятых заготовкой и переработкой древесины, в результате самостоятельного обращения за медицинской помощью в связи с ухудшением состояния здоровья. В целом в

АЗР преобладают профессиональные заболевания, впервые выявленные при проведении плановых медицинских осмотров [8, 11].

Обращает на себя внимание резкое снижение за двенадцать лет (в 8,36 раза) числа впервые выявляемых профессиональных заболеваний у работников, занятых заготовкой и переработкой древесины, что не может быть объяснено эффективностью проводимых оздоровительных мероприятий, улучшением условий труда и снижением числа работающих лиц (1,33 раза). Данный факт вступает в противоречие с динамикой аналогичных показателей работников других отраслей в Арктике [8, 11]. Также это не соответствует показателям в России в целом, где за указанный период времени снижение уровня профессиональной заболеваемости составило 1,31 раза².

Заключение. Большинство лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий в Арктике относятся к объектам крайне неблагоприятного санитарно-эпидемиологического благополучия. Следовательно, эффективная профилактика профессиональной патологии в отрасли возможна только при улучшении условий труда и, прежде всего, снижении тяжести трудовых процессов. Вызывает сомнение реальность официальных данных о числе впервые выявляемых профессиональных заболеваний у работников, занятых заготовкой и переработкой древесины в Арктике.

Список литературы (пп. 1 см. References)

- Волков А.В., Галямов А.Л., Лобанов К.В. Минеральное богатство циркумарктического пояса. // Арктика: экология и экономика. 2019. № 1 (33). С. 106–117. DOI: <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2019-1-106-117>
- Фаузер В.В., Смирнов А.В. Мировая Арктика: природные ресурсы, расселение населения, экономика // Арктика: экология и экономика. 2018. № 3 (31). С. 6–22. DOI: [10.25283/2223-4594-2018-3-6-22](https://doi.org/10.25283/2223-4594-2018-3-6-22)
- Мышинская Ж.М. Влияние климатических и экологических факторов на здоровье человека в условиях Крайнего Севера // Ямальский вестник. 2016. № 2 (7). С. 79–80.
- Салтыкова М.М., Бобровницкий И.П., Яковлев М.Ю. и др. Новый подход к анализу влияния погодных условий на организм человека // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97. № 11. С. 1038–1042. DOI: <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-11-1038-42>
- Хаснулин В.И., Хаснулин П.В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах // Экология человека. 2012. № 1. С. 3–11.
- Горбанев С.А., Никанов Н.А., Чашин В.П. Актуальные проблемы медицины труда в Арктической зоне Российской Федерации // Гигиена и санитария. 2019. № 1 (33). С. 106–117.

- ской Федерации // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 9. С. 50–51.
8. Сюрин С.А., Ковшов А.А. Условия труда и риск профессиональной патологии на предприятиях Арктической зоны Российской Федерации // Экология человека. 2019. № 10. С. 15–23. DOI: <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-10-15-23>
 9. Горбанев С.А., Сюрин С.А. Особенности формирования нарушений здоровья у горняков подземных рудников Кольского Заполярья // Профилактическая и клиническая медицина. 2017. № 4 (65). С. 12–19.
 10. Скрипаль Б.А. Состояние здоровья и заболеваемость рабочих подземных рудников горно-химического комплекса Арктической зоны Российской Федерации // Медицина труда и промышленная экология. 2016. № 6. С. 22–26.
 11. Сюрин С.А., Горбанев С.А. Особенности профессиональной патологии в Арктической зоне России: факторы риска, структура, распространенность // Вестник уральской медицинской академической науки. 2019. Т. 16. № 2. С. 237–244. DOI: <https://doi.org/10.22138/2500-0918-2019-16-2-237-244>
 12. Сюрин С.А., Чащин В.П., Фролова Н.М. Риск развития и особенности профессиональной патологии у работников цветной металлургии Кольского Заполярья // Медицина труда и промышленная экология. 2015. № 2. С. 22–26.
 13. Мешакова Н.М., Рукавишников В.С. Профессиональный риск ущерба здоровью у работников современного производства сульфатной целлюлозы // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАН. 2011. № 3-2 (79). С. 123–128.
 14. Соколова Л.А., Теддер Ю.Р., Драчева А.А. Здоровье работающих в лесопильно-деревообрабатывающей промышленности // Экология человека. 2005. № 6. С. 44–47.
 15. Леванюк А.И., Сергеева Е.В., Ставинская О.А. и др. Исследование влияния профессиональных факторов на здоровье работников лесной и деревообрабатывающей промышленности в городе Архангельске // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. Т. 11, № 1–6. С. 1233–1235.
 16. Мешакова Н.М., Бодиенкова Г.М. Особенности изменений иммунной реактивности у работников современного производства сульфатной целлюлозы // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94, № 5. С. 72–75.
 17. Мешакова Н.М., Рукавишников В.С. Нарушение функционального состояния респираторной системы как фактор риска у работников производства сульфатной целлюлозы // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАН. 2012. № 2 (1). С. 110–113.
 18. Мешакова Н.М., Рукавишников В.С. Особенности нарушения респираторной функции у работников производства сульфатной целлюлозы в связи с условиями труда // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 12-5. С. 813–817.
 19. Соколова Л.А., Теддер Ю.Р. Медико-экологическая оценка условий труда работников промышленных предприятий города Архангельска // Экология человека. 2007. № 5. С. 51–54.
 20. Петрова Н.Н., Паньшина В.С., Фигуровский А.П., Топанов И.О. Гигиеническая характеристика условий труда работников предприятия деревообрабатывающей промышленности // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96, № 4. С. 344–346. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-4-344-346>
 21. Мешакова Н.М. Профессиональные факторы риска и состояние здоровья женщин-работниц в производстве сульфатной целлюлозы // Медицина труда и промышленная экология. 2005. № 12. С. 5–10.
- References**
1. Alekseeva MB, Bogachev VF, Gorenburgov MA. Systemic diagnostics of the arctic industry development strategy. *Journal of Mining Institute*. 2019; 238:450-458. DOI: <https://doi.org/10.31897/PMI.2019.4.450>
 2. Volkov AV, Galyamov AL, Lobanov KV. The mineral wealth of the Circum-Arctic Belt. *Arktika: Ekologiya i Ekonomika*. 2019; (1(33)):106-117. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2019-1-106-117>
 3. Fauzer VV, Smirnov AV. The World's Arctic: natural resources, population distribution, economics. *Arktika: Ekologiya i Ekonomika*. 2018; (3(31)):6-22. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2018-3-6-22>
 4. Myshinskaya ZM. The influence of climate and environmental factors on health in the Far North. *Yamal'skii Vestnik*. 2016; (2(7)):79-80. (In Russian).
 5. Saltykova MM, Bobrovnikskii IP, Yakovlev MYu, et al. A new approach to the analysis of the influence of weather conditions on the human organism. *Gigiena i Sanitariya*. 2018; 97(11):1038-42. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-11-1038-42>
 6. Hasnulin VI, Hasnulin PV. Modern concepts of the mechanisms forming northern stress in humans in high latitudes. *Human Ecology*. 2012; (1):3-11. (In Russian).
 7. Gorbanev SA, Nikanov AN, Chashchin VP. Occupational medicine challenges in Russian Arctic area. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2017; (9):50-51. (In Russian).
 8. Syurin SA, Kovshov AA. Labor conditions and risk of occupational pathology at the enterprises of the Arctic zone of the Russian Federation. *Human Ecology*. 2019; (10):15-23. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-10-15-23>
 9. Gorbanyov SA, Syurin SA. Formation of health conditions in underground miners in the polar regions of the Kola Peninsula. *Profilakticheskaya i Klinicheskaya Meditsina*. 2017; (4(65)):12-19. (In Russian).
 10. Skripal BA. Health state and morbidity of underground mines in mining chemical enterprise in Arctic area of Russian Federation. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2016; (6):22-26. (In Russian).
 11. Syurin SA, Gorbanev SA. Features of occupational pathology in the Russian Arctic zone: risk factors, structure, prevalence. *Vestnik Ural'skoi Meditsinskoi Akademicheskoi Nauki*. 2019; 16(2):237-244. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.22138/2500-0918-2019-16-2-237-244>
 12. Siurin SA, Chashchin VP, Frolova NM. Risk and features of occupational diseases in nonferrous metallurgy workers of Kolsky Transpolar area. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2015; (2):21-26. (In Russian).
 13. Meshchakova NM, Rukavishnikov VS. Occupational loss risk for the health state in employees of modern sulfate cellulose production. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo Nauchnogo Tsentra Sibirskogo Otdeleniya RAMN*. 2011; (3-2(79)): 123-128. (In Russian).
 14. Sokolova LA, Tedder YuR, Dracheva AA. Health of workers of sawing and wood-processing industry. *Human Ecology*. 2005; (6):44-47. (In Russian).
 15. Levanyuk AI, Sergeeva EV, Stavinskaya OA, et al. Investigation of the influence of occupational factors on the health of workers in the forestry and woodworking industries in the city of Arkhangelsk. *Izvestiya Samarskogo Nauchnogo Tsentra Rossiiskoi Akademii Nauk*. 2009; 11(1-6): 1233-1235. (In Russian).
 16. Meshchakova NM, Bodiennikova GM. Features of changes in the immune reactivity in employees in modern production of sulfate cellulose. *Gigiena i Sanitariya*. 2015; 94(5):72-75. (In Russian).
 17. Meshchakova NM, Rukavishnikov VS. Disorder of functional state of respiratory system as a risk factor in employees of sulfate cellulose production. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo Nauchnogo Tsentra Sibirskogo Otdeleniya RAMN*. 2012; (2(1)):110-113. (In Russian).
 18. Meshchakova NM, Rukavishnikov VS. Peculiarities of the respiratory function in workers of production of sulphate pulp in connection with the conditions. *Mezhdunarodnyi Zhurnal Prikladnykh i Fundamental'nykh Issledovaniy*. 2016; (12-5):813-817. (In Russian).
 19. Sokolova LA, Tedder YuR. Medical-ecological evaluation of working conditions of Arkhangelsk industrial enterprises' workers. *Human Ecology*. 2007; (5):51-54. (In Russian).
 20. Petrova NN, Panshina VS, Figurovsky AP, et al. Working conditions for employees of the enterprise of woodworking industry. *Gigiena i Sanitariya*. 2017; 96(4):344-346. (In Russian). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-4-344-346>
 21. Meshchakova NM. Occupational risk factors and health status of women workers in the production of sulphate pulp. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2005; (12):5-10. (In Russian).

Контактная информация:

Сюрин Сергей Алексеевич, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела 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

Corresponding author:

Sergei A. Syurin, Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher, Department of Environmental and Public Health Research in the Arctic Zone of the Russian Federation, North-West Public Health Research Center
e-mail: kola.reslab@mail.ru