

Оценка рисков

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

Сюрин С.А., Горбанев С.А.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПАТОЛОГИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА: ФАКТОРЫ РИСКА, СТРУКТУРА, РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ

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

Введение. Трудовая деятельность человека в Арктике осуществляется в экстремальных климатических условиях, создающих повышенный риск развития нарушений здоровья, включая профессиональные заболевания (ПЗ).

Цель исследования – в изучении условий труда, структуры и распространённости ПЗ у населения Ненецкого автономного округа (НАО), основой экономики которого является нефтегазодобыча.

Материал и методы. Изучены данные социально-гигиенического мониторинга по разделу «Условия труда и профессиональная заболеваемость» населения НАО в 2008-2017 гг.

Результаты. Установлено, что наиболее значимыми вредными производственными факторами на предприятиях НАО являются неионизирующие электромагнитные поля и излучения, неблагоприятный микроклимат рабочих мест, шум, напряжённость и тяжесть трудового процесса. Более половины всех работников округа трудоустроены на предприятия с удовлетворительными условиями труда. У работающего населения НАО профессиональная патология диагностируется преимущественно у летного состава гражданской авиации (88% случаев) в форме нейросенсорной тугоухости (96% случаев). Риск развития ПЗ у работников воздушного транспорта был выше, чем у всего работающего населения округа ($OR = 4,42$; ДИ 2,95–6,62) и чем у лиц, занятых на нефтегазодобывающих предприятиях ($OR = 23,2$; ДИ 8,32–64,4). Дополнительных профессиональных рисков здоровью, связанных с добычей углеводородного сырья в арктических климатических условиях, не установлено.

Заключение. Приоритетным направлением в профилактике профессиональной патологии (преимущественно нейросенсорной тугоухости) должно быть снижение уровня производственного шума у работников воздушного транспорта.

Ключевые слова: Ненецкий автономный округ; Арктика; профессиональные заболевания; нейросенсорная тугоухость; работники воздушного транспорта.

Для цитирования: Сюрин С.А., Горбанев С.А. Профессиональная патология на предприятиях Ненецкого автономного округа: факторы риска, структура, распространённость. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(6): 652-656. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-6-652-656>

Для корреспонденции: Сюрин Сергей Алексеевич, доктор мед. наук, гл. науч. сотр. отдела исследований среды обитания и здоровья населения в Арктической зоне РФ, ФБУН Северо-Западного научного центра гигиены и общественного здоровья Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург. E-mail: kola.reslab@mail.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования – Сюрин С.А.; сбор и обработка материала – Сюрин С.А.; статистическая обработка – Сюрин С.А.; написание текста – Сюрин С.А.; редактирование – Горбанев С.А.; утверждение окончательного варианта статьи – Горбанев С.А.

Поступила 11.03.2019

Принята к печати 27.05.19

Опубликована 07.2019

Syurin S.A., Gorbanev S.A.

OCCUPATIONAL PATHOLOGY AT THE ENTERPRISES OF THE NENETS AUTONOMOUS DISTRICT: RISK FACTORS, STRUCTURE, PREVALENCE

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

Background. Human labor in the Arctic area is carried out in extreme climatic conditions creating an increased risk of developing health problems, including occupational diseases (OD).

The purpose of the study was to investigate the working conditions, the structure and prevalence of OD in the population of the Nenets Autonomous District (NAD), the basis of the which economy is oil and gas production.

Material and methods. The data of social and hygienic monitoring in the section “Working conditions and occupational morbidity” of the population of the NAD in 2008-2017 was studied.

Results. The most significant harmful production factors at NAD enterprises have been established to be non-ionizing electromagnetic fields and radiations, unfavorable microclimate of workplaces, noise, intensity, and the hardness of the labor process. More than half of all district employees are involved in enterprises with satisfactory working conditions. In the NAD working population, occupational pathology is diagnosed mainly in the flight personnel of civil aviation (88% of cases) in the form of sensorineural hearing loss (96% of cases). The risk of OD development among air transport workers was higher than that of the entire population of the district ($RR = 4.42$; $CI 2.95-6.62$) and those employed in oil and gas producing enterprises ($RR = 23.2$; $CI 8.32 - 64.4$). Additional occupational health risks associated with the extraction of hydrocarbons in Arctic have not been established.

Conclusion. *The priority direction in the prevention of occupational pathology (mainly sensorineural hearing loss) should be the reduction of the level of industrial noise among air transport workers.*

Keywords: *Nenets Autonomous District; the Arctic; occupational diseases; sensorineural hearing loss; air transport workers.*

For citation: Syurin S.A., Gorbanev S.A. Occupational pathology at the enterprises of the Nenets Autonomous District: risk factors, structure, prevalence. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(6): 652-656. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-6-652-656>

For correspondence: *Sergey A. Siurin*, MD, PhD, DSci., Chief Researcher, Department of Arctic environment and health of the North-West Public Health Research Center, St. Petersburg, 191036, Russian Federation. E-mail: kola.reslab@mail.ru

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

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Contribution: the concept and design of the study – Syurin S.A.; collection and processing of material – Syurin S.A.; statistical processing – Syurin S.A.; text writing – Shurin S.A.; editing – Gorbanev S.A.; approval of the final version of the article – Gorbanev S.A.

Received: 11 March 2019

Accepted: 27 May 2019

Published 07.2019

Введение

Территория Ненецкого автономного округа (НАО) почти целиком расположена севернее полярного круга и согласно Указу Президента Российской Федерации № 296 от 02.05.2014 г. (ред. от 27.06.2017 г.) полностью входит в Арктическую зону Российской Федерации. НАО – это самый малонаселённый субъект Российской Федерации, но в последние 10 лет численность населения округа стабильная и колеблется от 42 000 (2008 г.) до 44 000 (2017 г.) человек. НАО обладает большими запасами нефти и газа, поэтому добыча углеводородного сырья составляет основу экономики региона, создавая до 80% регионального валового продукта. Меньшее значение имеют пищевая промышленность и животноводство (оленоводство) [1, 2].

Трудовая деятельность человека в Арктике осуществляется в экстремальных климатических условиях. Они определяются общим и локальным охлаждением, перепадами барометрического давления, высоким уровнем влажности, выраженной сезонной фотопериодичностью, низким содержанием кислорода в воздухе, напряжённым иономагнитным режимом, подвижностью воздушных масс с частыми сменами циклонов и антициклонов [3–5]. Холодные природно-климатические условия при осуществлении работ на открытом воздухе в районах размещения промышленных предприятий существенно повышают показатель интегрального профессионального риска здоровью [6–8]. Работники нефтегазовой промышленности подвергаются воздействию вибрации, шума, запылённости, повышенной тяжести труда и другим вредным производственным факторам (ВПФ) [9–12]. Специфическими ВПФ при добыче нефти и газа являются серосодержащие соединения (сероводород, меркаптаны, сероуглерод, серный ангидрид, сернистый ангидрид, серная пыль), относящиеся к веществам II–IV классов опасности [13–16]. Особенность добычи углеводородов в Арктике состоит в широком применении вахтового метода труда, создающего дополнительные нагрузки на организм человека [17, 18].

В течение последних лет уровень профессиональной заболеваемости в НАО незаметно отличается от общероссийского [19–21]. Учитывая резко ограниченные трудовые ресурсы арктических территорий, досрочное прекращение производственной деятельности в трудоспособном возрасте вследствие профессиональных заболеваний (ПЗ) создаёт дополнительные социально-экономические проблемы для развития региона [22]. В «Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» [23] перед наукой поставлена задача достижения надёжного функционирования систем жизнеобеспечения и производственной деятельности в условиях Арктики. Частью этой задачи является изучение влияния на организм человека вредных факторов окружающей (в том числе производственной среды) для разработки комплекса мероприятий, направленных на сохранение здоровья населения.

Материал и методы

Изучены данные социально-гигиенического мониторинга по разделу «Условия труда и профессиональная заболеваемость» населения НАО в 2008–2017 гг. Сведения были предоставлены ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (г. Москва). Они включали данные о числе лиц, имеющих контакт с ВПФ и их характере, хозяйственных объектах, находящихся под контролем Роспотребнадзора и их типе, ежегодном числе первично выявленных больных ПЗ, видах экономической деятельности заболевших лиц, нозологических формах ПЗ, факторах, вызвавших их развитие.

Результаты исследований обработаны с применением программного обеспечения Microsoft Excel 2010 и программы Epi Info, v. 6.04d. Определялись *t*-критерий Стьюдента для независимых выборок, критерий согласия χ^2 , относительный риск (ОР) и 95%-ный доверительный интервал (ДИ). Числовые данные представлены в виде среднего арифметического и стандартной ошибки ($M \pm m$). Критический уровень значимости нулевой гипотезы принимался равным 0,05.

Результаты

Проведённый анализ показал, что наиболее значимыми ВПФ (доля каждого фактора более 10% всех случаев), воздействию которых подвергались работники предприятий НАО, были неионизирующие электромагнитные поля и электромагнитные излучения (ЭМП и ЭМИ), неблагоприятный микроклимат рабочих мест, шум, напряжённость и тяжесть трудового процесса класса 3.1 и более.

В течение 10-летнего периода наблюдений отмечались резкие колебания в структуре ВПФ некоторых из факторов, например, напряжённости и тяжести трудового процесса, неионизирующих ЭМП и ЭМИ (табл. 1). В 2017 г. по сравнению с 2008 г. наблюдался более высокий риск воздействия на работников химических факторов (ОР = 1,44; ДИ 1,28–1,61; $\chi^2 = 40,1$; $p < 0,001$), тяжести труда (ОР = 1,49; ДИ 1,30–1,70; $\chi^2 = 33,2$; $p < 0,001$), шума (ОР = 2,11; ДИ 1,86–2,40; $\chi^2 = 143,8$; $p < 0,001$), ионизирующего излучения (ОР = 2,59; ДИ 2,06–3,27; $\chi^2 = 69,9$; $p < 0,001$), сочетания ВПФ (ОР = 2,96; ДИ 2,49–3,53; $\chi^2 = 166,3$; $p < 0,001$). Только риск воздействия напряжённости труда класса 3.1 и более в 2008 г. превышал уровень 2017 г. (ОР = 1,32; ДИ 1,23–1,42; $\chi^2 = 60,6$; $p < 0,001$).

Комплексная оценка изменений условий труда, основанная на учёте числа рабочих мест на объектах надзора трёх групп, показала, что в среднем в течение десяти лет на объектах надзора первой группы (с удовлетворительными условиями труда) было занято более половины всех работников округа. Максимальным их число было в 2014 г. – 62,0% общего количества. В 2017 г. по сравнению с 2008 г., абсолютное число лиц, трудоустроенных на объектах надзора первой группы, увеличилось почти на 2 000 человек, но их доля в процентах существенно не изменилась ($p > 0,1$). За этот же период времени численность работников

Таблица 1

Вредные производственные факторы и их распространённость на предприятиях НАО

Вредный производственный фактор	Год исследования								Средние значения	
	2008		2011		2014		2017			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	58	1,0	66	1,0	32	0,4	41	0,9	49	0,8
Химические факторы	504	8,9	504	7,4	755	10,6	600	13,3	591	9,8
Тяжесть трудового процесса	353	6,2	1154	17,1	422	5,9	431	9,5	590	13,0
Напряжённость трудового процесса	1714	30,2	224	3,3	294	4,1	964	21,3	799	13,3
Шум	852	15,0	1008	14,9	1242	17,4	298	6,6	850	14,1
Вибрация общая	56	1,0	100	1,5	113	1,6	27	0,6	74	1,2
Неионизирующие ЭМП и ЭМИ	1071	18,9	2000	29,6	1597	22,4	905	20,0	1393	30,8
Ионизирующее излучение	102	1,8	102	1,5	221	3,1	217	4,8	161	2,7
Микроклимат неблагоприятный	794	14,0	1338	19,8	1842	25,9	615	13,6	1147	19,0
Сочетанное действие	169	3,0	272	4,0	601	8,4	424	9,4	367	6,1
Всего...	5673	100,0	6768	100,0	7119	100,0	4522	100,0	6021	100,0

объектов надзора второй группы (с неудовлетворительными условиями труда) увеличилась как в абсолютных, так и в относительных показателях ($p < 0,001$), а третьей группы (с крайне неудовлетворительными условиями труда) – уменьшилась ($p < 0,001$). Всего за десять лет численность работников всех типов объектов надзора увеличилась на 43% (табл. 2).

Процент работников, регулярно проходивших медицинские осмотры, колебался от 89,1% (2014 г.) до 99,1% (2017 г.), составляя в среднем 94,7%, что позволяло оперативно оценивать изменения состояния здоровья лиц, подвергавшихся воздействию ВПФ. За анализируемый период времени количество работников, проходивших регулярные осмотры, увеличилось более чем в 3 раза (табл. 3).

В 2008–2017 гг. в НАО хронические ПЗ были впервые выявлены у 50 работников. Это мужчины, средний возраст которых составлял $56,8 \pm 0,8$ лет, а трудовой стаж – $32,2 \pm 2,3$ г.

Профессиональная патология была представлена только двумя нозологическими формами: 48 случаями нейросенсорной тугоухости (шумовыми эффектами внутреннего уха) и двумя случаями радикулопатии. ПЗ выявлялись преимущественно у работников лётного состава воздушного транспорта (44 человека), а также у четырёх работников, осуществлявших добычу топливно-энергетических полезных ископаемых, у одного строительного рабочего и у одного специалиста, занятого ремонтом и монтажом промышленного оборудования. У более чем двух третей заболевших условия труда соответствовали классам вредности 3.2 и 3.3. Только два ВПФ были признаны этиологически связанными с ПЗ: шум (48 случаев) и тяжесть труда (2 случая). Развитие профессиональной патологии было в большинстве случаев обусловлено конструктивными недостатками машин, механизмов, оборудования, приспособлений и инструментов (табл. 4).

Риск развития ПЗ у работников воздушного транспорта был выше, чем у всего работающего населения округа (ОР = 4,42; ДИ 2,95–6,62; $\chi^2 = 62,3$; $p < 0,001$) и лиц, занятых на нефтегазодобывающих предприятиях (ОР = 23,2; ДИ 8,32–64,4; $\chi^2 = 78,1$; $p < 0,001$). Вероятность возникновения ПЗ у работающего населения округа превышала таковую у работников нефтегазодобывающей промышленности (ОР = 5,24; ДИ 1,89–14,49; $\chi^2 = 12,7$; $p = 0,00036$). В 44 случаях ПЗ было диагностировано по результатам периодических медицинских осмотров и только в шести случаях – при самостоятельном обращении работника за медицинской помощью.

Ежегодное количество выявляемых в НАО первичных ПЗ колебалось от 2 до 8 случаев, при этом уровень профессиональной заболеваемости по округу был близким к общероссийскому. Десятилетняя кривая показателей профессиональной заболеваемости в НАО имела «пилообразную» форму с подъёмами и снижениями без значимой общей направленности, тогда как в России в целом она характеризовалась монотонностью с тенденцией к снижению. В течение всего периода наблюдения уровень профессиональной заболеваемости в НАО был существенно ниже, чем в Аркти-

Количество работников на объектах надзора разных групп в НАО

Таблица 2

Группа объекта надзора	Год								Средние значения	
	2008		2011		2014		2017			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1-я	4992	48,3	9890	56,5	12 034	62,0	6949	47,0	8466	54,6
2-я	4538	43,9	6742	38,5	6301	32,5	7233	48,9	6204	40,0
3-я	806	7,8	868	5,0	1077	5,5	617	4,2	842	5,4
Всего...	10 336	100,0	17 500	100,0	19 412	100,0	14 799	100,0	15 512	100,0

Сведения о проведении периодических медицинских осмотров (ПМО) лиц, работающих в контакте с вредными производственными факторами

Таблица 3

Показатель	Год проведения								Средние значения	
	2008		2011		2014		2017			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Количество лиц, подлежащих прохождению ПМО	4890	–	5892	–	15 144	–	15 184	–	10 278	–
Количество лиц, прошедших ПМО	4778	97,7	5620	95,4	13 491	89,1	15 050	99,1	9735	94,7

Таблица 4

Факторы риска развития профессиональных заболеваний на предприятиях НАО

Показатель	Случаи профессиональной патологии	
	абс.	%
Класс условий труда:		
3.1	13	26,0
3.2	16	32,0
3.3	19	38,0
3.4	2	4,0
Факторы развития профессиональных болезней:		
тяжесть труда (класс 3.1 и более)	2	4,0
шум	48	96,0
Обстоятельства развития профессиональных заболеваний:		
несовершенство технологических процессов	6	12,0
конструктивные недостатки машин, механизмов, оборудования, приспособлений и инструментов	44	88,0

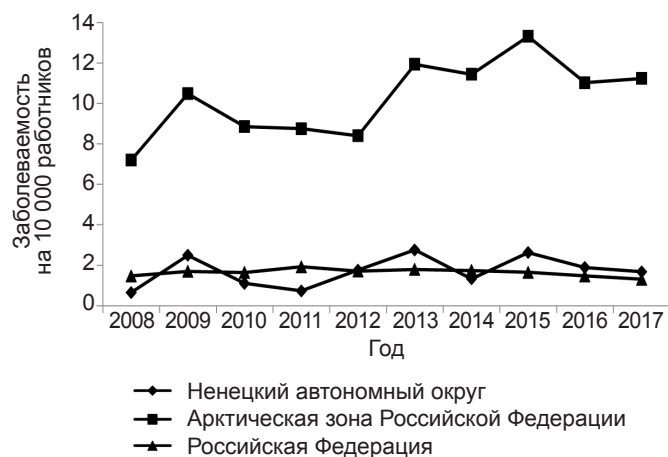
ческой зоне России, который имел тенденцию к повышению (см. рисунок).

Обсуждение

Проведённое исследование показало, что более половины работников предприятий НАО имеют удовлетворительные условия труда. Из ВПФ наибольшее воздействие на работников оказывают неионизирующие ЭМП и ЭМИ, неблагоприятный микроклимат рабочих мест, шум, напряжённость и тяжесть трудового процесса класса 3.1 и более. Отмечавшиеся в течение 10-летнего периода наблюдений резкие колебания в уровнях воздействия ВПФ, например, напряжённости и тяжести трудового процесса, неионизирующих ЭМП и ЭМИ, можно, вероятно, объяснить дефектами в методиках их оценки.

В 2008–2017 гг. не отмечено существенного улучшения условий труда на предприятиях округа. Об этом говорит тот факт, что в 2017 г. по сравнению с 2008 г. увеличился риск экспозиции к химическим факторам, тяжести труда, шуму, ионизирующему излучению. Также увеличилось число работников, занятых на объектах надзора второго типа, т. е. имеющих неудовлетворительные условия труда. О частичных положительных изменениях свидетельствует только снижение уровня напряжённости труда и числа лиц, осуществляющих профессиональную деятельность на объектах надзора третьего типа, имеющих крайне неудовлетворительные условия труда. При отсутствии улучшений условий труда на предприятиях НАО логичным выглядит и отсутствие улучшения региональных показателей профессиональной заболеваемости. Их более низкий уровень по сравнению с Арктической зоной России в целом, вероятно, обусловлен тем, что на территории округа не функционируют предприятия горнодобывающей промышленности, характеризующиеся наиболее высокой профессиональной заболеваемостью [19, 20].

Спектр выявляемых ПЗ оказался очень узким и включал только две нозологические формы: нейросенсорную тугоухость (шумовые эффекты внутреннего уха) и радикуллопатию. Профессиональная патология диагностировалась преимущественно у лётного состава гражданской авиации, для которого характерно развитие именно нейросенсорной тугоухости [24–26]. Наличие среди больных ПЗ только четырёх специалистов нефтегазовых предприятий подтверждает сведения о низких показателях профессиональной патологии у этого контингента работников [9, 21]. Вместе с тем нельзя исключать, что низкий уровень профессиональной заболеваемости работников нефтегазовой отрасли может быть в определённой мере связан с широким использованием вахтового метода труда, при котором затруднена



Показатели профессиональной заболеваемости (на 10 000 работников) в НАО, в Арктической зоне России и в России в целом.

регистрация всех заболеваний [17, 27]. Также могут иметь значение несовершенство системы диагностики профессиональных заболеваний [28] и стремление части работников скрыть истинное состояние своего здоровья для сохранения высокооплачиваемой работы в нефтегазодобывающей промышленности [18, 29].

Так как исследование проводилось в Арктической зоне страны, можно было предполагать этиологическую значимость неблагоприятного (охлаждающего) микроклимата рабочих мест [4, 30]. На предприятиях НАО среди наиболее распространённых ВПФ такой фактор присутствовал. Известно, что переохлаждение приводит к снижению физической и умственной работоспособности, нарушению координации движений, повышению риска производственных травм [31, 32]. Однако ни в одном случае развитие ПЗ не было связано с действием местного или общего охлаждения. Вероятно, неполный учёт степени влияния холода на организм работников обусловлен особенностями методологии специальной оценки условий труда (аттестации рабочих мест).

Заключение

У работающего населения НАО профессиональная патология диагностируется преимущественно у лётного состава гражданской авиации в форме нейросенсорной тугоухости. Дополнительных рисков здоровью, связанных с добычей углеводородного сырья, не установлено. Более низкий уровень профессиональной заболеваемости по сравнению с Арктической зоной России в целом объясняется отсутствием на территории округа предприятий горнодобывающей промышленности. Приоритетным направлением в профилактике профессиональных заболеваний (преимущественно нейросенсорной тугоухости) должно быть снижение уровня производственного шума у работников воздушного транспорта.

Литература

(пп. 10, 14–16, 30–32 см. References)

1. Ненецкий автономный округ. Режим доступа: <http://orv.gov.ru/Regions/Details/58> (Дата обращения: 19.12.2018).
2. Ненецкий автономный округ. Справочная информация. Режим доступа: <http://adm-nao.ru/> (Дата обращения: 19.12.2018).
3. Мышинская Ж.М. Влияние климатических и экологических факторов на здоровье человека в условиях Крайнего Севера. *Ямальский вестник*. 2016; 7 (2): 79–80.
4. Хаснулин В.И., Хаснулин П.В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах. *Экология человека*. 2012; 1: 4–11.
5. Чашин В.П., Деденко И.И. *Труд и здоровье человека на Севере*. Мурманск: Книжное издательство, 1990.
6. Организация работ и применение средств индивидуальной и коллективной защиты работающих на открытых площадках в районах Крайнего Севера: Методические рекомендации. Кировск, 1986.
7. Чашин В.П., Сюрин С.С., Гудков А.Б., Попова О.Н., Воронин А.Ю. Воздействие промышленных загрязнений атмосферного воздуха на организм работников, выполняющие трудовые операции на откры-

- том воздухе в условиях холода. *Медицина труда и промышленная экология*. 2014; (9): 20–6.
8. Горбанев С.А., Никанов Н.А., Чашин В.П. Актуальные проблемы медицины труда в Арктической зоне Российской Федерации. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 9: 50–1.
 9. Гимранова Г.Г., Бакиров А.Б., Каримова Л.К., Бейгул Н.А., Шайхлисламова Э.Р. Факторы и показатели профессионального риска при добыче нефти. *Вестник РГМУ*. 2014; 1: 72–5.
 11. Иконникова Н.В. Заболеваемость работников газотранспортного предприятия и мероприятия по ее снижению. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 9: 83–84.
 12. Киреев И.Р., Мурзабаева Э.И., Саидова А.К. Охрана здоровья персонала в нефтяной промышленности. *Вестник молодого ученого УГНТУ*. 2016; 8 (4): 127–32.
 13. Доценко Ю.И., Бойко В.И., Гудинская Н.И., Мухамедзянова Р.И. Некоторые аспекты гигиены труда в нефтегазовой промышленности. *Современные проблемы науки и образования*. 2017; 5. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26774> (Дата обращения: 19.12.2018).
 17. Алексеенко В.Д., Симонова Н.Н., Зуева Т.Н. Влияние производственных факторов на состояние здоровья работников нефтедобычи при вахтовой организации труда в Заполярье. *Экология человека*. 2009; (5): 47–50.
 18. Корнеева Я.А., Дубинина Н.И., Симонова Н.Н., Дегтева Г.Н., Федотов Д.М. Риски в профессиональной деятельности вахтовых работников в условиях Крайнего Севера. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2013; 91(3): 83–8.
 19. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2018.
 20. Российский статистический ежегодник. Росстат. Москва, 2012.
 21. Труд-Эксперт. Показатели профессиональной заболеваемости по субъектам Российской Федерации и Федеральным округам с 2008 по 2013 гг. Режим доступа: <http://www.trudcontrol.ru/press/statistics/6457> (Дата обращения: 30.12.18).
 22. Красулина О.Ю. Арктическая зона Российской Федерации: особенности природно-экономических и демографических ресурсов. *Региональная экономика и управление*. 2016; 48 (4). Режим доступа: <https://eee-region.ru/article/4805/> (Дата обращения: 10.08.2018).
 23. «Об основах государственной политики РФ в Арктике на период до 2020 и дальнейшую перспективу»: Утв. Президентом РФ Д. Медведевым. Российская газета. № 4877. 2008. 18 сентября.
 24. Верещагин А.И., Пилишенко В.А., Куркин Д.П., Виноградов С.А. Условия труда и профессиональная заболеваемость летного состава гражданской авиации. *Здоровье населения и среда обитания*. 2015; 264 (3): 11–3.
 25. Кругликова Н.В., Ромейко В.Л., Ивлева Г.П., Харитонов О.И. Гигиенические аспекты профессиональной нейросенсорной тугоухости у лиц летного состава гражданской авиации. *Медицина труда и экология человека*. 2015; (4): 163–5.
 26. Панкова В.Б., Скрябина Л.Ю., Каськов Ю.Н. Распространенность и особенности экспертных решений при профессиональной тугоухости у работников транспорта (на примере железнодорожного и воздушного транспорта). *Вестник оториноларингологии*. 2016; 81(1): 13–18. DOI: 10.17116/otorigo20168113-18
 27. Переvezentsev E.A. Особенности заболеваемости и системы медицинского обеспечения работников газовой промышленности. *Медицинский Альманах*, 2017; (6): 12–6. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>. DOI: dx.doi.org/10.21145/2499-9954-2017-6-12-16. (Дата обращения: 09.10.2018).
 28. 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.
 29. Дубинина Н.И., Дегтева Г.Н., Корнеева Я.А. Особенности проведения предварительных и периодических медицинских осмотров персонала в условиях работы вахтовым методом на Арктическом шельфе. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2012; 5 (87): 127–30.
 7. Chashchin V.P., Syurin S.A., Gudkov A. B., Popova O.N., Voronin A.Yu. The impact of industrial air pollution on the body of workers performing labor operations in the open air in cold conditions. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ecologiya*. 2014; (9): 20–6. (in Russian).
 8. Gorbanev S.A., Nikanov N.A., Chashchin V.P. Actual problems of occupational medicine in the Arctic zone of the Russian Federation. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ecologiya*. 2017; (9): 50–1. (in Russian).
 9. Gimranova G.G., Bakirov A.B., Karimova L.K., Beygul N.A., Shaikhislamova E.R. Factors and indicators of professional risk in oil production. *Vestnik RGMU*. 2014; (1): 72–5. (in Russian.)
 10. Witter R.Z., Tenney L., Clark S., Newman L.S. Occupational exposures in the oil and gas extraction industry: State of the science and research recommendations. (*American Journal of Industrial Medicine*. 2014; 57 (7): 847–56. doi: [10.1002/ajim.22316]. Available at: <https://www.hcn.org/articles/cdc-reports-suspected-oil-and-gas-inhalation-fatalities> (accessed 19 Dec., 2018).
 11. Ikonnikova N.V. Morbidity of gas-transport company workers, and measures to reduce it. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ecologiya*. 2017; (9): 83–4. (in Russian).
 12. Kireev I.R., Murzabaeva E.I., Saidova A.K. Protecting the health of personnel in the oil industry. *Vestnik mladogo uchenogo UGNTU*. 2016; 8 (4): 127–32. (in Russian).
 13. Dotsenko Yu.I., Boyko V.I., Gudinskaya N.I., Mukhamedzyanova R.I. Some aspects of occupational hygiene in the oil and gas industry. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*. 2017; 5. Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26774> (accessed 19 Oct., 2018). (in Russian).
 14. McQuillan K. Hydrocarbon inhalation added to long list of oil & gas perils. *Energy and Industry*. 2014. Available at: <https://www.hcn.org/articles/cdc-reports-suspected-oil-and-gas-inhalation-fatalities> (accessed: 16.12.2018).
 15. Manoj Kumar R.M., Karthick R.B., Bhuvaneshwari V., Nandhini N. Study on Occupational Health and Diseases in Oil Industry. *International Research Journal of Engineering and Technology*. 2017; 4 (12): 954–958. Available at: <https://www.irjet.net/archives/V4/i12/IRJET-V4I12180>.
 16. Esswein E.J., Alexander-Scott M., Snawder J., Breitenstein M. Measurement of area and personal breathing zone concentrations of diesel particulate matter during oil and gas extraction operations, including hydraulic fracturing. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*. 2018; 15(1):63–70. doi: 10.1080/15459624.2017.1388512. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29053946>
 17. Алексеенко В.Д., Симонова Н.Н., Зуева Т.Н. The impact of production factors on the health status of oil production workers in rotational labor organization in the Arctic. *Ekologiya Cheloveka*. 2009; 5: 47–50. (in Russian).
 18. Korneeva Ya.A., Dubinina N.I., Simonova N.N., Degteva G.N., Fedotov D.M. Risks in the professional activities of rotational workers in the Far North. *Byulleten' VSNTs SO RAMN*. 2013; 91 (3): 83–8. (in Russian).
 19. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2017: State report [O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossiyskoy Federatsii v 2017 godu: Gosudarstvennyy doklad]. Moscow.: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka, 2018. (in Russian).
 20. Russian statistical yearbook [Rossiyskiy statisticheskiy ezhegodnik]. 2012: Statistics digest of Rosstat. Moscow, 2012. (in Russian).
 21. Labor Expert. Occupational morbidity rates by regions of the Russian Federation and Federal Districts from 2008 to 2013. Available at: <http://www.trudcontrol.ru/press/statistics/6457> (accessed 30 Dec., 2018). (In Russian).
 22. Krasulina O. Y. Arctic zone of the Russian Federation: features of natural, economic and demographic resources. *Regional'naya ekonomika i upravlenie: Elektronnyy nauchnyy zhurnal*. Available at: <https://eee-region.ru/article/4805/> (accessed 20 Aug., 2018). (in Russian).
 23. On the fundamentals of the state policy of the Russian Federation in the Arctic for the period up to 2020 and beyond [Ob osnovakh gosudarstvennoy politiki RF v Arktike na period do 2020 goda i dal'neyshuyu perspektivu]: Approved by the President of the Russian Federation D. Medvedev. *Rossiyskaya gazeta* № 4877. 2008. September 18th. (in Russian).
 24. Vereshhagin A.I., Piliushenko V.A., Kurkin D.P., Vinogradov S.A. Working conditions and occupational morbidity of civil aviation pilots. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2015; 3(264): 11–3. (in Russian).
 25. Kругликова Н.В., Ромейко В.Л., Ивлева Г.П., Харитонов О.И. Hygienic aspects of occupational neurosensory hearing loss in civil aviation personnel. *Medicina Truda i Ecologiya Cheloveka*. 2015; (4): 163–5. (in Russian).
 26. Pankova V.B., Skryabina L.Ju., Kas'kov Ju.N. Prevalence and peculiarities of expert decisions in case of professional hearing loss among transport workers (using railway and air transport as an example). *Vestnik otorinolaringologii*. 2016; 81 (1): 13–8. (in Russian).
 27. Perevezentsev E.A. Features of morbidity and the system of medical care for gas industry workers. *Meditsinskiy Al'manakh*. 2017; 6: 12–6. DOI: dx.doi.org/10.21145/2499-9954-2017-6-12-16. (in Russian).
 28. Babanov S.A., Budash D.S., Baikova A.G., Baraeva R.A. Periodic medical examinations and occupational selection in industrial medicine. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2014; 8: 18–21. (in Russian).
 29. Dubinina N.I., Degteva G.N., Korneeva Ya.A. Features of the preliminary and periodic medical examinations of staff in working conditions on a rotational basis on the Arctic shelf. *Byulleten' VSNTs SO RAMN*. 2012; 87 (5): 127–30. (in Russian).
 30. Anttonen H., Pekkarinen A., Niskanen J. Safety at work in cold environments and prevention of cold stress. *Industrial Health*. 2009; 47 (3): 254–61.
 31. Kue T., Mäkinen T. The health of Arctic populations: Does cold matter? *American Journal of Human Biology*. 2010; 22: 129–33.
 32. Jussila K., Rissanen S., Aminoff A. et al. Thermal comfort sustained by cold protective clothing in Arctic open-pit mining - a thermal manikin and questionnaire study. *Industrial Health*. 2017; 55(6): 537–548. doi: 10.2486/indhealth.2017-0154. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5718774/>.

References

1. Nenets Autonomous Okrug. Available at: <http://orv.gov.ru/Regions/Details/58> (accessed 19 Dec., 2018). (in Russian).
2. Nenets Autonomous Okrug. Reference Information. Available at: <http://adm-nao.ru/> (accessed 19 Dec., 2018). (in Russian).
3. Myshinskaya J.M. The influence of climatic and environmental factors on human health in the Far North. *Yamalskiy Vestnik*. 2016; 7 (2): 79–80. (in Russian).
4. Khasnulin V.I., Khasnulin P.V. Modern ideas about the mechanisms of formation of northern stress in humans in high latitudes. *Ekologiya Cheloveka*. 2012; (1): 4–11. (in Russian).
5. Chashchin V.P., Dedenko I.I. Labor and human health in the North [Trud i zdorov'e cheloveka na Severe]. Murmansk: Book publishing house; 1990. (in Russian).
6. Organization of work and application of individual and collective protection equipment for employees working in open areas in the Far North: Guidelines [Organizatsiya rabot i primeneniye sredstv individualnoy i kollektivnoy zashchity rabotayushchikh na otkrytykh ploshchadkakh v rayonakh Kraynego Severa: Metodicheskiye rekomendatsii]. Kirovsk, 1986. (in Russian).