УДК 613.166: 612-001.19
DOI: 10.21668/health.risk/2020.3.13

Читать онлайн

Научная статья

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВКЛАДА ОХЛАЖДАЮЩИХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ НА ОТКРЫТОЙ ТЕРРИТОРИИ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА

Е.М. Полякова[1,2], А.В. Мельцер[1], В.П. Чащин[1,2], Н.В. Ерастова[1]

[1]Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41
[2]Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья, Россия, 191036, Санкт-Петербург, 2-я Советская улица, 4

Воздействие вредных производственных факторов на работников нефтедобывающей промышленности зачастую происходит в условиях низких температур при выполнении трудовых операций на открытой территории.

Осуществлена оценка вклада охлаждающих метеорологических факторов в формирование риска здоровью работающих на открытой территории в холодный период года для обоснования приоритетности профилактических мероприятий. Исследование проведено среди работников крупной нефтедобывающей компании, имеющих различную продолжительность пребывания на открытой территории в холодный период года. Оценки охлаждающего микроклимата и апостериорного группового риска выполнялись согласно Р 2.2.2006-05 и другим нормативным документам по результатам периодических медицинских осмотров за 2017–2018 гг. Условия труда оценивались на основании протоколов специальной оценки условий труда и результатов производственного контроля.

По результатам оценки априорного группового риска осуществлено ранжирование рабочих мест по степени вероятности нарушений здоровья. Показано, что ведущим фактором риска является производственный шум. Кроме того, при стаже работы более 20 лет значимый вклад в формирование риска вносят охлаждающие метеоусловия.

Полученные результаты указывают на необходимость разработки медико-профилактических мероприятий для работников с продолжительным пребыванием на открытой территории в районах холодного климата.

Ключевые слова: *здоровье работающих, профилактика нарушений здоровья, вредные условия труда, оценка условий труда, оценка риска, профессиональный риск, управление риском, работа на открытой территории.*

Государственные гарантии обеспечения здоровья рассматривают безопасность населения как отсутствие недопустимых рисков для жизни и здоровья, а в качестве цели управления определяется последовательное снижение до приемлемого уровня риска воздействия опасных факторов на население, производственную, социальную инфраструктуру и природные объекты [1]. Любой вид труда и жизнедеятельности в производственной и окружающей среде сопряжен с возможностью вредных эффектов для здоровья, количественная оценка которых определяется величиной риска [2]. Актуальность оценки профессиональных рисков как составной части системы, направленной на профилактику, сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, с каждым годом возрастает. Это в значительной степени определяется происходящими в стране изменениями, в том числе усилением кон-

© Полякова Е.М., Мельцер А.В., Чащин В.П., Ерастова Н.В., 2020

Полякова Екатерина Михайловна – аспирант кафедры профилактической медицины и охраны здоровья, младший научный сотрудник (e-mail: ustimenkoekaterina_2009@mail.ru; тел.: 8 (812) 303-50-00; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3493-4592).

Мельцер Александр Виталиевич – доктор медицинских наук, проректор по развитию регионального здравоохранения и медико-профилактическому направлению, заведующий кафедрой профилактической медицины и охраны здоровья (e-mail: Alexsandr.Meltcer@szgmu.ru; тел.: 8 (812) 303-50-00; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4186-457X).

Чащин Валерий Петрович – заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор кафедры профилактической медицины и охраны здоровья, помощник директора по научной и инновационной деятельности (e-mail: valerych05@mail.ru; тел.: 8 (812) 303-50-00; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2600-0522).

Ерастова Наталья Вячеславовна – кандидат медицинских наук, начальник Центра аналитическо-методического обеспечения развития регионального здравоохранения и медико-профилактического направления (e-mail: nataliya.erastova@szgmu.ru; тел.: 8 (812) 303-50-00; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4062-9578).

куренции на традиционных рынках товаров, технологий и рабочей силы. При этом новые технологии порождают новые риски нарушений здоровья работников [1, 3–6].

Значимость оценки профессиональных рисков очевидна для предприятий различных отраслей промышленности. Являясь инструментом количественного определения уровня угрозы здоровью, она обеспечивает возможность ранжирования объектов и рабочих мест, определения приоритетности при реализации профилактических мероприятий с учетом фактического уровня риска. Оценка риска может являться обоснованием для разработки систем и средств коллективной и индивидуальной защиты и определения эффективности принимаемых мер, а также для решения целого ряда других задач [3–4, 7, 8].

В комплексе производственных факторов на предприятиях нефтедобывающей промышленности ведущее место занимают физические факторы: вибрация, шум, тяжесть труда и соответствующие сезону года неблагоприятные параметры микроклимата [9]. Многие трудовые операции связаны с постоянным или периодическим пребыванием работающих либо в неотапливаемых помещениях, либо на открытой местности в условиях опасного воздействия на организм охлаждающих метеорологических факторов.

Следует отметить, что помимо низких температур на работающего воздействует, как правило, комплекс иных неблагоприятных метеорологических условий (перепад температур, относительная влажность и подвижность воздуха, осадки и т.д.), степень выраженности которых определяется климатогеографическими особенностями региона ведения работ.

В настоящее время значительная часть экономически активного населения Западной Сибири занята в нефтедобывающей отрасли. При этом в большинстве случаев воздействие вредных производственных факторов на работников нефтедобывающей промышленности происходит в особых природно-климатических условиях Крайнего Севера, характеризующихся длительным холодным периодом года и низкими температурами воздуха [10]. К сожалению, модернизация и совершенствование технологий, применяемых на предприятиях нефтедобывающей промышленности, лишь незначительно улучшают условия труда нефтяников. Более того, оценка влияния микроклимата на организм человека на открытой территории при воздействии охлаждающих метеорологических условий часто не принимается во внимание при оценке условий труда [11].

Вместе с тем роль микроклимата в жизнедеятельности человека предопределяется тем, что последняя может нормально протекать лишь при условии сохранения температурного гомеостаза, который достигается за счет деятельности различных систем организма (сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной, выделительной, энергетического, водно-солевого и белкового обменов). Напряжение в функционировании различных систем при воздействии неблагоприятного микроклимата (нагревающего или охлаждающего) может быть причиной угнетения защитных сил организма, возникновения предпатологических состояний, усугубляющих степень влияния и других производственных вредностей. Как следствие, существует риск повышения уровня заболеваемости[1]. Поэтому тема данного исследования, по мнению авторов, является актуальной и требует изучения.

Цель исследования – оценка вклада метеорологических факторов в формирование профессионального риска при выполнении работ на открытой территории в холодный период года для обоснования приоритетности профилактических мероприятий.

Материалы и методы. В исследование включены работники нефтедобывающей компании АО «Самотлорнефтегаз», 794 человека. Профессии: операторы обессоливающей и обезвоживающей установки (ООУ), машинисты компрессорных установок (КУ), машинисты по закачке рабочего агента в пласт (ЗРАП), слесари-ремонтники. Критерием выбора работников (профессий) являлось осуществление работ на открытой территории. Работники оцениваемых профессиональных групп имели различную продолжительность пребывания на открытой территории в холодный период года. Для анализа вклада производственных факторов в формирование риска нарушений здоровья были сформированы три группы работников. Для сравнения профессиональных групп по показателям, характеризующим состояние здоровья работников в зависимости от воздействия холода, необходимо было исключить влияние производственных факторов, которые воздействуют исключительно в определенных профессиях и которые, соответственно, могли бы исказить результаты исследования. В связи с тем что сварочный аэрозоль является одним из ведущих вредных производственных факторов в развитии профессиональной патологии у электрогазосварщиков и слесарей-ремонтников, данная группа работников была исключена из общей выборки для оценки апостериорного риска [12].

Оценка охлаждающего микроклимата на открытой территории и в неотапливаемых помещениях проводилась в соответствии с Р 2.2.2006-05[2]. Определение эквивалентной температуры основывалось на суточных метеорологических параметрах (температура и скорость движения воздуха) за три зимних

[1] Руководство по гигиене труда: в 2 т. / под ред. Н.Ф. Измерова. – М.: Медицина, 1987. – Т. I. – 368 с.

[2] Профессиональный риск для здоровья работников: руководство / под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. – М.: Тровант, 2003. – 448 с.

месяца (декабрь 2018 г., январь и февраль 2019 г.) по данным Ларьякской метеостанции. Оценка апостериорного группового риска проводилась в соответствии с руководством[3] на основании данных заключительного акта о распространенности хронических заболеваний среди работников предприятия по результатам периодических медицинских осмотров за 2017–2018 гг. Рассчитывали следующие показатели: относительный риск (*RR*), чувствительность (*Se*), специфичность (*Sp*), отношение шансов (*OR*), этиологическую долю (*EF*) с использованием таблиц сопряженности.

Оценка априорного профессионального риска от воздействия производственного шума, химических веществ, общей вибрации, тяжести трудового процесса и микроклимата и комбинированного риска проводилась с учетом дозы воздействия / концентрации, стажа работы. Условия труда оценивались на основании протоколов специальной оценки условий труда и результатов производственного контроля. Учитывались измерения производственного шума, общей вибрации, исследований вредных химических веществ воздуха рабочей зоны (углеводороды алифатические предельные), факторов трудового процесса. Все исследования (измерения) были выполнены испытательными лабораторными центрами, аккредитованными в установленном порядке. Расчет априорного профессионального риска от воздействия микроклимата в холодный (зимний) период года при работе на открытой территории и в неотапливаемых помещениях осуществлялся на основании значений минимальной температуры воздуха и средней скорости ветра.

Статистическая обработка осуществлялась с применением OfficeStd 2013 RUSOLPNLAcdmc: 021-10232; Statistica 10. При распределении показателей в выборочных совокупностях использовались критерий Стьюдента, критерий Манна – Уитни. Различия структуры распределения качественных признаков оценивались с помощью критерия χ^2. В качестве критерия статистической надежности выбран не менее, чем 95%-ный доверительный интервал ($p < 0,05$).

Результаты и их обсуждение. Вредные факторы производственной среды могут являться причиной не только профессиональных заболеваний, но и обусловливать развитие и прогрессирование общих заболеваний, связанных с работой [2]. Результаты оценки профессионального риска для рабочих различных профессий показали, что ведущим фактором для развития и профессиональной, и неспецифической патологии являлся производственный шум (рис. 1).

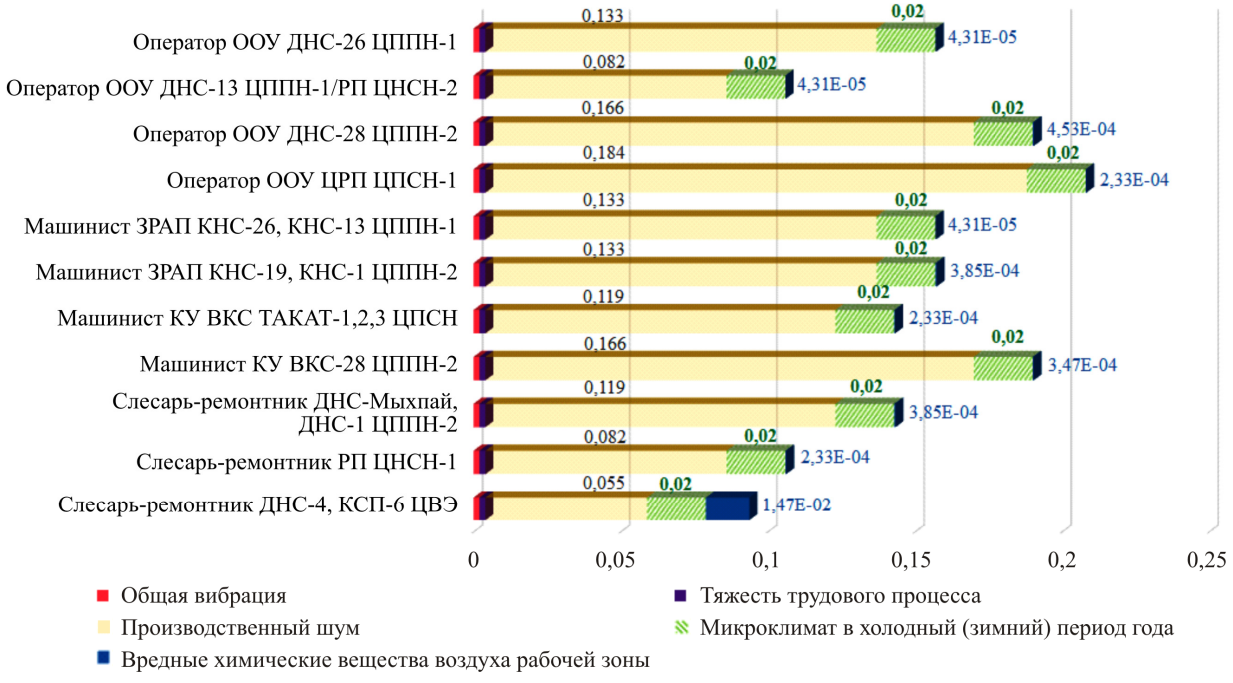


Рис. 1. Вклад производственных факторов в формирование комбинированного профессионального риска за 10-летний стаж работы

[3] Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [Электронный ресурс] / утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29.07.2005 г.; введено в действие с 01.11.2005 г. // КОДЕКС: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200040973 (дата обращения: 03.04.2020).

При этом вероятность развития профессиональной патологии от воздействия общей вибрации и факторов трудового процесса на всех рабочих местах исследуемых профессиональных групп являлась малозначимой.

Существенный вклад в развитие профессиональной и неспецифической заболеваемости работников независимо от принадлежности к профессиональной группе вносило воздействие микроклимата в холодный (зимний) период года при работе на открытой территории и в неотапливаемых помещениях. Следует отметить, что, согласно Р 2.2.2006-05, территория предприятия АО «Самотлорнефтегаз» относится к климатическому поясу II (III) (со средней температурой в зимний период -18^{0}С и средней скоростью ветра из наиболее вероятных величин в зимние месяцы 3,6 м/с). Как показали результаты работы, величина риска от воздействия микроклимата в холодный (зимний) период года при достижении 10 лет стажа работы составила 0,02, что соответствует условному приросту заболеваемости два случая на 100 работников за 10-летний стаж работы. Значения априорного риска от воздействия охлаждающего микроклимата на открытой территории обусловили значимый стаж работы для развития неспецифической патологии, начиная с 20 лет стажа (см. рис. 1).

При стаже 20 лет вклад в развитие нарушений здоровья от воздействия охлаждающих метеоусловий на открытой территории в холодный период года увеличивается и соответствует условному приросту заболеваемости пять случаев на 100 работников. При этом воздействие вредных химических веществ воздуха рабочей зоны (углеводородов алифатических), общей вибрации и факторов трудового процесса остается малозначимым для развития профессиональной и неспецифической патологии.

При достижении 40 лет стажа работы значение риска от воздействия охлаждающих метеоусловий на открытой территории в холодный период года значительно возрастает – до 0,33, что соответствует условному приросту заболеваемости 33 случая на 100 работников.

Сравнительная характеристика рабочих мест проводилась на основании расчетных значений риска здоровью за определенный стаж. Для оценочного показателя выбран стаж 10 лет. Диапозон оценочного показателя колебался от 7 (машиниста ЗРАП КНС-6 цеха подготовки и перекачки нефти № 1) до 20 лет (оператора ООУ ЦРП цеха подготовки и сдачи нефти № 1).

На основании результатов оценки априорного группового риска провели ранжирование рабочих мест изучаемых профессий по степени вероятности вреда для здоровья. Первое ранговое место принадлежало рабочим местам операторов ООУ ЦРП цеха подготовки и сдачи нефти № 1 (ЦПСН-1). Данное обстоятельство обусловлено величиной комбинированного риска (от воздействия производственного шума, общей вибрации, вредных химических веществ воздуха рабочей зоны, тяжести трудового процесса и микроклимата в холодный (зимний) период года при работе на открытой территории и в неотапливаемых помещениях).

На втором ранговом месте – рабочие места машинистов КУ ВКС-28 и операторов ООУ ДНС-28 цеха подготовки и перекачки нефти № 2 (ЦППН-2). Комбинированный риск составил 0,18, что соответствует условному приросту заболеваемости 18 случаев на 100 работников. На третьем ранговом месте – рабочие места машинистов ЗРАП, работающих с установками КНС-19 и КНС-1 ЦППН-2 и КНС-26, КНС-13 цеха подготовки и перекачки нефти № 1 (ЦППН-1). Комбинированный риск составил 0,15, что соответствует условному приросту заболеваемости 15 случаев на 100 работников.

На рис. 2 представлена динамика изменения значений риска от воздействия производственного шума и микроклимата в холодный период года за стаж работы от года до 40 лет на рабочем месте операторов ООУ ЦРП цеха подготовки и сдачи нефти № 1 (ЦПСН-1).

С увеличением стажа работы возрастает риск развития профессиональной и неспецифической патологии. При этом обращает на себя внимание тот факт, что при условии воздействия охлаждающих метеоусловий риск возрастает. Например, при стаже работы 20 лет на рабочем месте операторов ООУ ЦРП цеха подготовки и сдачи нефти № 1 (ЦПСН-1) риск развития нарушений здоровья от воздействия производственного шума равняется 0,245, а риск нарушений здоровья от воздействия микроклимата в холодный период года равняется 0,05, что в общей сложности соответствует условному приросту заболеваемости 30 случаев на 100 работников. При стаже работы 40 лет значение риска от воздействия микроклимата в холодный период года значительно увеличилось и составило 0,33, что соответствует условному приросту заболеваемости 33 случая на 100 работников, а значение комбинированного риска от воздействия производственного шума и микроклимата в холодный период года достигало 0,646, что соответствует условному приросту заболеваемости 65 случаев на 100 работников (см. рис. 2).

На основании проведенного анализа хронометража рабочей смены изучаемых профессий сформированы три группы работников с различной длительностью пребывания на открытой площадке в холодный период года с учетом воздействия комплекса вредных производственных факторов, в том числе: группа 1 – 30 % рабочей недели, группа 2 – 50 % рабочей недели, и группа 3 – 60–75 % рабочей недели.

Анализ распространенности хронических заболеваний работников проводился с учетом нахождения на открытой территории в течение рабочей смены. Так как изучаемые профессиональные группы включали рабочие места с 12 и 8 часовой рабочей сменой, интегральным показателем для сравнения установлена 40-часовая рабочая неделя,

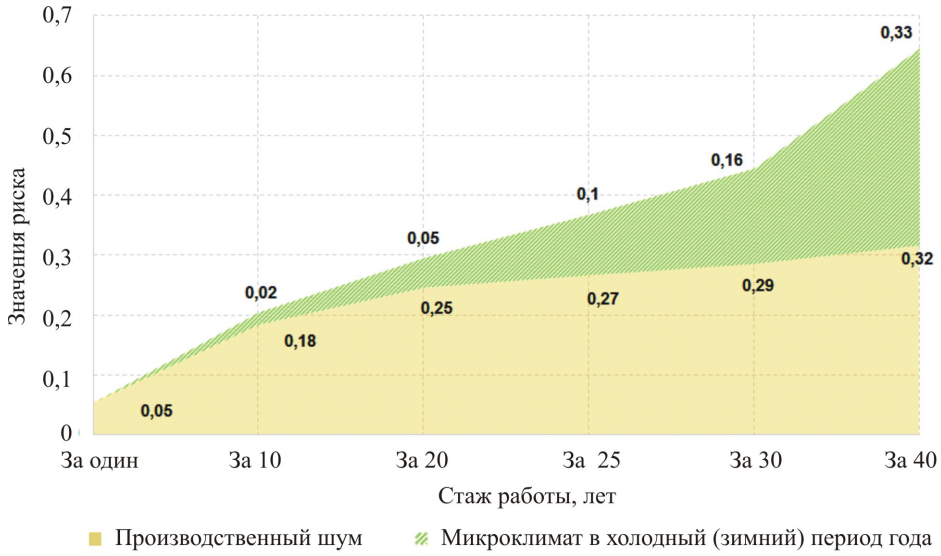


Рис. 2. Значения профессионального риска от воздействия производственного шума и микроклимата в холодный период года за различный стаж работы на рабочем месте операторов ООУ ЦРП цеха подготовки и сдачи нефти № 1 (ЦПСН-1)

на основании чего определены группы сравнения. В группу 1 включены машинисты КУ и ЗРАП – работники данной профессиональной группы проводят на открытой территории от 10,8 до 15,7 ч в 40-часовую рабочую неделю, что составляет около 30 % рабочего времени. Работники группы 2 состоят из операторов ООУ, которые проводят на открытой территории от 18,5 до 20,05 ч в 40-часовую рабочую неделю, что составляет около 50 % рабочего времени. Группа 3 (группа риска) включала слесарей-ремонтников, которые в силу трудовых обязанностей должны длительное время находиться на открытой территории, суммарное время пребывания на открытой территории варьировалось от 25,5 до 31,0 ч в 40-часовую рабочую неделю.

Группы сравнения были однородны по возрасту и стажу и достоверных отличий по данным показателям не имели ($p > 0,05$). Во всех трех группах в структуре превалировали мужчины.

Работники группы 3 имеют достоверно наиболее продолжительное время нахождения на открытой территории – 28,4 ± 0,2 ч в 40-часовую рабочую неделю в сравнении с профессиональными группами 1 и 2 ($p < 0,001$). При этом среднее количество заболеваний на одного работника в группе 3 (0,4 ± 0,06) достоверно выше, чем в группе 1 ($t = 2,36$; $p = 0,02$) и 2 ($t = 3$; $p = 0,003$). Также для группы 3 характерна достоверно наименьшая доля практически здоровых лиц (70,4 %) в сравнении с группой 1 ($\chi^2 = 5,07$; $p = 0,025$) и 2 ($\chi^2 = 10,3$; $p = 0,02$) (табл. 1).

Оценка степени причинно-следственной связи нарушений здоровья в результате воздействия холодового фактора при наиболее продолжительном нахождении на открытой территории представлена в табл. 2.

Таблица 1

Половозрастная характеристика работников изучаемых профессиональных групп в зависимости от стажа работы, числа заболеваний на одного работника, числа практически здоровых работников и среднего времени работы на холоде ($M \pm m$)

Показатель	Группа 1, $n = 201$	Группа 2, $n = 461$	Группа 3, $n = 132$	Значимость различий
Мужчины, абс. (%)	140 (69)	271 (59)	131 (99,2)	$p < 0,001$
Женщины, абс. (%)	61 (31)	190 (41)	1 (0,8)	
Средний возраст, лет	38 ± 0,6	37,08 ± 0,4	36,06 ± 0,8	$p > 0,05$
Средний стаж работы, лет	10 ± 0,4	9,8 ± 0,3	9,05 ± 0,3	$p > 0,05$
Количество практически здоровых работников, абс. (%)	163 (81)	383 (83,1)	93 (70,4)*	1 и 3: $\chi^2 = 5.07$; $p = 0.025$ 2 и 3: $\chi^2 = 10.3$; $p = 0.02$
Среднее количество заболеваний на одного работника	0,23 ± 0,04	0,21 ± 0,02	0,4 ± 0,06*	1 и 3: $t = 2,36$; $p = 0,02$ 2 и 3: $t = 3$; $p = 0,003$
Среднее время работы на холоде за 40-часовую рабочую неделю, ч	13,7 ± 0,13	20,7 ± 0,13	28,4 ± 0,2*	$p < 0,001$

Примечание: * – различия статистически значимые $p < 0,05$.

Таблица 2

Оценка апостериорного риска нарушений здоровья у работников изучаемых профессиональных групп с различной продолжительностью нахождения на открытой территории

МКБ-10, болезни	Относительный риск (*RR*) (95 % *CI*)	Чувствительность *Se*, %	Специфичность *Sp*, %	Этиологическая доля *EF*, %	Статистика
Болезни уха и сосцевидного отростка	2,99 (1,02–8,75)	46,2	78,3	66,6	$\chi^2 = 4{,}40$; $p = 0{,}037$
Болезни системы кровообращения	1,99 (1,00–3,96)	56,7	52,0	49,8	$\chi^2 = 3{,}90$; $p = 0{,}046$
Повышенное содержание глюкозы в крови	3,55 (1,40–9,01)	70,0	62,3	71,8	$\chi^2 = 8{,}20$; $p = 0{,}005$
Болезни органов пищеварения	3,96 (1,44–10,80)	72,2	62,2	74,7	$\chi^2 = 8{,}40$; $p = 0{,}004$
Болезни органов дыхания	5,23 (0,88–31,02)	60,0	78,1	80,9	$\chi^2 = 4{,}15$; $p = 0{,}042$
Болезни нервной системы	4,66 (1,05–20,55)	57,1	78,2	78,5	$\chi^2 = 4{,}98$; $p = 0{,}026$

Значения относительного риска при статистической значимости в пределах 95%-ного доверительного интервала больше 1,0, что свидетельствует о вероятности проявления заболеваний уха и сосцевидного отростка, болезней системы кровообращения, органов пищеварения и нервной системы в связи с воздействием холодового фактора, ассоциированного с продолжительностью воздействия нахождения на открытой территории.

Согласно опубликованным данным, активное участие респираторной и сердечно-сосудистой системы в терморегуляторных процессах приводит к определенному их напряжению и определяет формирование специфической структуры заболеваемости работающих. При этом наиболее существенные сдвиги происходят в системе дыхания, кроветворения и кровообращения, иммунной, эндокринной, репродуктивной и нервной системах; сформулировано понятие «полярный» метаболический тип [13–19].

Отношение рисков (*RR*) отражает, во сколько раз риск исхода при наличии фактора риска выше риска исхода при отсутствии фактора риска[4].

Расчет относительного риска (*RR*) показал достоверно высокий риск болезней нервной системы (*RR* = 4,66) у работников с наиболее продолжительным нахождением на открытой территории. При этом этиологическая доля (*EF*) составляет 78,5 %, что соответствует очень высокой степени профессиональной обусловленности этой группы заболеваний[5].

Также в этой группе работников отмечается достоверно высокий риск болезней органов пищеварения (*RR* = 3,96, *EF* = 74,7 %), болезней уха и сосцевидного отростка (*RR* = 2,99; *EF* = 66,6 %) и повышенного содержания глюкозы в крови (*RR* = 3,55; *EF* = 71,8 %).

Показатель чувствительности определяет долю действительно заболевших в группе риска, которые по результатам периодических медицинских осмотров выявляются как больные, а показатель специфичности свидетельствует о мере вероятности правильной идентификации людей, не имевших болезни. Показатели чувствительности по отдельным группам заболеваний имели достаточно большие значения, наибольшее значение достигало 72,2 %, что свидетельствует о значительной доле заболевших в группе риска, которые по результатам периодических медицинских осмотров выявляются как больные.

Анализ показателя относительного риска (*RR*) при статистической значимости 95%-ного доверительного интервала свидетельствует о наличии высокого риска наступления заболевания в результате воздействия холодового фактора риска, так как показатель превышает 1,0 как в среднем, так и его верхняя и нижняя границы.

Выводы:

1. По результатам оценки априорного профессионального риска установлено, что ведущим вредным фактором развития профессиональной и неспецифической патологии для профессиональных групп изучаемого предприятия является производственный шум.

2. Вклад в развитие патологии вносят охлаждающие метеоусловия на открытой территории в холодный период года, который значительно увеличивается, начиная с 20 лет стажа работы.

3. Полученные значения относительного риска при статистической значимости в пределах 95%-ного

[4] Гржибовский А.М., Унгуряну Т.Н. Анализ биомедицинских данных с использованием пакета статистических программ SPSS: учебное пособие. – Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2017. – 293 с.

[5] Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки [Электронный ресурс] / утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 24.07.2003 г.; введено в действие с 11.01.2003 г. // КОДЕКС: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: http://docs.cntd.ru/document/901902053 (дата обращения: 16.09.2020).

доверительного интервала больше 1,0 что свидетельствует о вероятности проявления заболеваний уха и сосцевидного отростка, болезней системы кровообращения, органов пищеварения и нервной системы в связи с воздействием холодового фактора, ассоциированного с продолжительностью воздействия нахождения на открытой территории.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о необходимости разработки медико-профилактических мероприятий для категории работников с продолжительным пребыванием на открытой территории в районах с холодным климатом, направленных на сохранение теплового состояния организма в пределах допустимых значений, включая обеспечение их дополнительной теплозащитной одеждой и применение адаптированных режимов труда и отдыха. Работающие, осуществляющие трудовые операции на холоде, должны быть проинформированы о его влиянии на организм и мерах предупреждения охлаждения. Кроме того, осуществляемая система гигиенической оценки факторов рабочей среды и трудового процесса должна учитывать действие на организм работника климато-погодных условий региона проживания.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Методы и технологии анализа риска здоровью в системе государственного управления при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения / Н.В. Зайцева, А.Ю. Попова, И.В. Май, П.З. Шур // Гигиена и санитария. – 2015. – Т. 94, № 2. – С. 93–98.

2. Методические подходы к комплексному анализу экспозиции и стажа в оценке профессионального риска / Д.М. Шляпников, П.З. Шур, В.Б. Алексеев, Т.М. Лебедева, В.Г. Костарев // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, № 1. – С. 33–36.

3. Мельцер А.В., Ерастова Н.В., Киселев А.В. Гигиеническое обоснование моделей количественной оценки априорного профессионального риска // Профилактическая и клиническая медицина. – 2020. – № 3. – С. 12–20.

4. Красовский В.О. Алгоритмы количественной оценки профессиональных рисков в гигиене труда // Norwegian Journal of development of the International Science. – 2020. – № 38. – С. 28–32.

5. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59, № 9. – С. 527–532.

6. Критерии и алгоритмы установления связи нарушений здоровья с работой / И.В. Бухтияров, Э.И. Денисов, Г.Н. Лагутина, В.Ф. Пфаф, П.В. Чесалин // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – № 8. – С. 4–12.

7. Сравнительный анализ результатов оценки профессионального риска на основе различных методических подходов / Н.И. Симонова, И.В. Низяева, С.Г. Назаров, Е.А. Журавлева, Н.С. Кондрова, Е.Г. Степанов, Р.М. Фасиков, С.М. Григорьева [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – № 1. – С. 13–19.

8. Куренкова Г.В., Судейкина Н.А., Лемешевская Е.П. Методические аспекты гигиенической оценки профессионального риска здоровью работников // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2015. – № 7. – С. 46–52.

9. Бакиров А.Б., Гимранова Г.Г. Приоритетные направления научных исследований в нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности // Медицина труда и экология человека. – 2016. – № 3. – С. 5–10.

10. Оценка риска нарушения здоровья работников предприятий топливно-энергетического комплекса / Л.К. Каримова, В.А. Капцов, Т.М. Салимгареева, Л.Н. Маврина, З.Ф. Гимаева, Н.А. Бейгул // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – Т. 289, № 4. – С. 25–30.

11. К вопросу об оценке условий труда на отрытой территории в зимний период года / Р.С. Рахманов, Д.А. Гаджиибрагимов, Г.Г. Бахмудов, М.Х. Аликберов, А.В. Тарасов // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98, № 4. – С. 424–427.

12. Мельцер А.В., Полякова Е.М. Оценка комбинированного профессионального риска при выполнении трудовых операций на открытой территории в холодный период года // Профилактическая и клиническая медицина. – 2019. – Т. 72, № 3. – С. 4–12.

13. Патология человека на Севере / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, А.Г. Марачев, А.П. Милованов. – М., 1985. – 416 с.

14. Агаджанян Н.А., Петрова П.Г. Человек в условиях Севера. – М.: КРУК, 1996. – 208 с.

15. Буганов А.В., Соломатина Л.В., Уманская Е.Л. Распространенность факторов риска сердечно-сосудистой патологии в различных профессиональных группах на Крайнем Севере // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 2. – С. 1–6.

16. Карпин В.А. Медико-экологический мониторинг заболеваний сердечно-сосудистой системы на урбанизированном Севере // Кардиология. – 2003. – № 1. – С. 51–54.

17. Турчинский В.И. Ишемическая болезнь сердца на Крайнем Севере. – Новосибирск: Наука, 1980. – 280 с.

18. Казначеев В.П. Биосистема и адаптация. – Новосибирск: Советская Сибирь, 1993. – 76 с.

19. Ткачев А.В., Кляркина И.М. Современные представления о влиянии климата Севера на эндокринную систему человека // Физиологические закономерности гормональных, метаболических, иммунологических изменений человека на Европейском Севере. – Сыктывкар, 1997. – С. 6–17.

Гигиеническая оценка вклада охлаждающих метеорологических факторов в формирование профессионального риска нарушений здоровья работающих на открытой территории в холодный период года / Е.М. Полякова, А.В. Мельцер, В.П. Чащин, Н.В. Ерастова // Анализ риска здоровью. – 2020. – № 3. – С. 108–116. DOI: 10.21668/health.risk/2020.3.13

UDC 613.166:612-001.19
DOI: 10.21668/health.risk/2020.3.13.eng

Read online

Research article

HYGIENIC ASSESSMENT OF CONTRIBUTION MADE BY COOLING METEOROLOGICAL FACTORS INTO OCCUPATIONAL RISKS OF HEALTH DISORDERS FOR WORKERS WHO HAVE TO WORK OUTDOORS IN COLD SEASON

E.M. Polyakova[1,2], A.V. Mel'tser[1], V.P. Chashchin[1,2], N.V. Erastova[1]

[1]North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 41 Kirochnaya Str., Saint Petersburg, 195067, Russian Federation
[2]North-West Scientific Center for Hygiene and Public Health, 4 2 Sovetskaya Str., Saint Petersburg, 191036, Russian Federation

Effects produced by hazardous occupational factors on workers employed in oil extraction often occur under low temperatures when workers have to perform their tasks outdoors.

Our research goal was to assess a contribution made by cooling meteorological factors into health risks for workers performing their job tasks outdoors during a cold season in order to substantiate priority prevention activities.

The research was performed on workers employed by a large oil extracting company who spent different amount of time outdoors during a cold season. A posteriori group risk was assessed according to the Guide as per results obtained via periodical medical examinations in 2017–2018. Working conditions were assessed basing on a report obtained via special assessment of working conditions and industrial control results. Cooling microclimate was assessed according to G 2.2.2006-05.

Basing on the results of a priori group risk assessment, work places were ranked as per health disorders probability. It was shown that in-plant noise was the leading factor causing health risks. Besides, when working experience exceeded 20 years, cooling meteorological conditions also made a substantial contribution into risks occurrence.

Obtained results indicate that it is necessary to develop medical and prevention activities for workers who have to spend a lot of time outdoors in areas with cold climatic conditions.

Key words: *workers' health, health disorders prevention, hazardous working conditions, assessment o working conditions, risk assessment, occupational risks, risk management, outdoor work.*

References

1. Zaitseva N.V., Popova A.Yu., May I.V., Shur P.Z. Methods and technologies of health risk analysis in the system of state management under assurance of the sanitation and epidemiological welfare of population. *Gigiena i sanitariya*, 2015, vol. 94, no. 2, pp. 93–98 (in Russian).

2. Shlyapnikov D.M., Shur P.Z., Alekseev V.B., Lebedeva T.M., Kostarev V.G. Methodological approaches to the integrated evaluation of the exposure and length of service in the occupational risk assessment. *Gigiena i sanitariya*, 2016, vol. 95, no. 1, pp. 33–36 (in Russian).

3. Mel'tser A.V., Erastova N.V., Kiselev A.V. Gigienicheskoe obosnovanie modelei kolichestvennoi otsenki apriornogo professional'nogo riska [Hygienic substantiation for models showing quantitative assessment of a priori occupational risks]. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina*, 2020, no. 3, pp. 12–20 (in Russian).

4. Krasovskii V.O. Algorithms of quantitative assessment of professional risks in occupational health. *Norwegian Journal of development of the International Science*, 2020, no. 38, pp. 28–32 (in Russian).

© Polyakova E.M., Mel'tser A.V., Chashchin V.P., Erastova N.V., 2020

Ekaterina M. Polyakova – Postgraduate Student at the Department for Preventive Medicine and Health Protection (e-mail: ustimenkoekaterina_2009@mail.ru; tel.: +7 (812) 303-50-00; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3493-4592).

Alexander V. Mel'tser – Doctor of Medical Sciences, Vice-Rector responsible for Regional public Healthcare Development and Medical Prevention, Head of the Department for Preventive Medicine and Health Protection (e-mail: Aleksandr.Meltcer@szgmu.ru; tel.: +7 (812) 303-50-00; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4186-457).

Valeriy P. Chashhin – Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Research Laboratory dealing with Complex Problems of Hygiene and Epidemiology (e-mail: valerych05@mail.ru; tel.: +7 (921) 958-88-85; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2600-0522).

Natal'ya V. Erastova – Candidate of Medical Sciences, the Head of the Department for Analytical and Methodical Support for Regional Healthcare Development and medical and Prevention Activities (e-mail: nataliya.erastova@szgmu.ru; tel.: +7 (812) 303-50-00; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4062-9578).

5. Bukhtiyarov I.V. Current state and main directions of preservation and strengthening of health of the working population of Russia. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2019, vol. 59, no. 9, pp. 527–532 (in Russian).

6. Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I., Lagutina G.N., Pfaf V.F., Chesalin P.V. Criteria and algorithms of workrelatedness assessment of workers" health disorders. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya,* 2018, no. 8, pp. 4–12 (in Russian).

7. Simonova N.I., Nizyaeva I.V., Nazarov S.G., Zhuravleva E.A., Kondrova N.S., Stepanov E.G., Fasikov R.M., Grigor'eva S.M. [et al.]. Comparative analysis of occupational risk evaluation results through various methodic approaches. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya,* 2012, no. 1, pp. 13–19 (in Russian).

8. Kurenkova G.V., Sudeikina N.A., Lemeshevskaya E.P. Methodical aspects of hygienic assessment of occupational risk to health workers. *Sibirskii meditsinskii zhurnal (Irkutsk)*, 2015, no. 7, pp. 46–52 (in Russian).

9. Bakirov A.B., Gimranova G.G. Priority areas of science in extraction of oil, petroleum refining, petrochemical industry. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*, 2016, no. 3, pp. 5–10 (in Russian).

10. Karimova L.K., Kaptsov V.A., Salimgareeva T.M., Mavrina L.N., Gimaeva Z.F., Beigul N.A. Health risk assessment of violations of workers of enterprises of fuel and energy complex. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya,* 2017, vol. 289, no. 4, pp. 25–30 (in Russian).

11. Rakhmanov R.S., Gadzhiibragimov D.A., Bakhmudov G.G., Alikberov M.Kh., Tarasov A.V. On the evaluation of working conditions in open area in the winter season. *Gigiena i sanitariya*, 2019, vol. 98, no. 4, pp. 424–427 (in Russian).

12. Mel'tser A.V., Polyakova E.M. Assessment of the combined professional risk working in open territory in the cold period of the year. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina*, 2019, vol. 72, no. 3, pp. 4–12 (in Russian).

13. Patologiya cheloveka na Severe [Human pathologies in the North]. In: A.P. Avtsyn, A.A. Zhavoronkov, A.G. Marachev, A.P. Milovanov eds. Moscow, 1985, 416 p. (in Russian).

14. Agadzhanyan N.A., Petrova P.G. Chelovek v usloviyakh Severa [A man in the North]. Moscow, KRUK Publ., 1996, 208 p. (in Russian).

15. Buganov A.A., Salamatina L.V., Umanskaya E.L. Prevalence of cardiovascular risk factors in various occupational groups of far north. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya,* 2003, no. 2, pp. 1–6 (in Russian).

16. Karpin V.A. Medico-ecological monitoring of cardiovascular diseases in the urbanized north. *Kardiologiya*, 2003, no. 1, pp. 51–54 (in Russian).

17. Turchinskii V.I. Ishemicheskaya bolezn' serdtsa na Krainem Severe [Ischemic heart disease in the Arctic regions]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1980, 280 p. (in Russian).

18. Kaznacheev V.P. Biosistema i adaptatsiya [Biosystem and adaptation]. Novosibirsk, Sovetskaya Sibir' Publ., 1993, 76 p. (in Russian).

19. Tkachev A.V., Klyarkina I.M. Sovremennye predstavleniya o vliyanii klimata Severa na endokrinnuyu sistemu cheloveka [Contemporary concepts of impacts exerted on the endocrine system by climatic conditions in the North]. *Fiziologicheskie zakonomernosti gormonal'nykh, metabolicheskikh, immunologicheskikh izmenenii cheloveka na Evropeiskom Severe*. Syktyvkar, 1997, pp. 6–17 (in Russian).

Polyakova E.M., Mel'tser A.V., Chashchin V.P., Erastova N.V. Hygienic assessment of contribution made by cooling meteorological factors into occupational risks of health disorders for workers who have to work outdoors in cold season. Health Risk Analysis, 2020, no. 3, pp. 108–116. DOI: 10.21668/health.risk/2020.3.13.eng

Получена: 10.09.2020
Принята: 21.09.2020
Опубликована: 30.09.2020