



Мельцер А.В.¹, Полякова Е.М.², Якубова И.Ш.¹, Ерастова Н.В.¹, Кропот А.И.¹

Разработка профилактических мероприятий при работе на открытой территории в холодный период года

¹Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, 191015, Санкт-Петербург, Россия;

²ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 191036, Санкт-Петербург, Россия

Введение. Добыча полезных ископаемых сопряжена с постоянным или периодическим пребыванием работников на открытых производственных площадках. Однако воздействие на здоровье работающих метеорологических факторов недооценивают как в системе нормирования, так и контроля за условиями труда.

Цель исследования — научно обосновать и разработать профилактические мероприятия по минимизации риска нарушений здоровья при работе на открытой территории в холодный период года.

Материалы и методы. В исследование были включены работники нефтедобывающего предприятия Западной Сибири АО «Самотлорнефтегаз», выполняющие трудовые операции на открытой территории в холодный период года (операторы, машинисты технологических установок, слесари-ремонтники). Исследование включало три этапа: оценку априорного риска, оценку апостериорного риска и оценку индивидуальных особенностей работников. Оценка априорного риска проводили на основании данных производственного контроля и специальной оценки условий труда за период с 2014 по 2018 г. Оценка апостериорного риска проводили на основании данных периодических медицинских осмотров, оценку индивидуальных особенностей — на основании результатов анкетирования, а также в натуральных и модельных испытаниях.

Результаты. Количественная оценка априорного и апостериорного риска позволила определить группы работников, имеющих значимый риск развития профессиональной и общей патологии, а также установить приоритетность профилактических мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на здоровье работника. Оценка локальных и общих нарушений терморегуляции у работников, осуществляющих трудовые операции на открытой территории в холодный период года, позволила установить индивидуальные факторы риска: продолжительная работа на открытых площадках (более 60% рабочего времени), наличие хронической патологии, табакокурение и стаж работы.

Ограничения исследования. В рамках данного исследования оценку состояния здоровья работников проводили на основании данных периодических медицинских осмотров. Вместе с тем в исследование не включены результаты диспансеризации по месту жительства работающих. В дальнейшем это может расширить данные о состоянии здоровья работников и стать предметом новых исследований по заявленной теме, в том числе связанных с оценкой дополнительного перечня индивидуальных особенностей при работе на открытой территории в холодный период года с учётом генетических и биохимических маркеров.

Заключение. Полученные результаты позволили обосновать комплекс мероприятий по минимизации риска нарушений здоровья на уровне первичной и вторичной профилактики.

Ключевые слова: работа на открытой территории; нефтедобывающее производство; охлаждающие метеорологические факторы; оценка риска нарушений здоровья; априорный риск; апостериорный риск; индивидуальные особенности при работе на открытой территории

Соблюдение этических стандартов. Исследование с участием добровольцев одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (выписка из протокола от 22.11.2017 г. № 12).

Для цитирования: Мельцер А.В., Полякова Е.М., Якубова И.Ш., Ерастова Н.В., Кропот А.И. Разработка профилактических мероприятий при работе на открытой территории в холодный период года. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(8): 947-953. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-8-947-953> <https://www.elibrary.ru/vpmtsk>

Для корреспонденции: Полякова Екатерина Михайловна, и.о. ст. науч. сотр. ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», 191036, Санкт-Петербург. E-mail: USTIMENKOEKATERINA_2009@mail.ru

Участие авторов: Мельцер А.В. — концепция и дизайн исследования, выбор аналитических методов, сбор и обработка данных, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи; Полякова Е.М. — литературный обзор, сбор и обработка данных, создание базы данных, анализ полученных результатов, статистический анализ, написание текста статьи; Якубова И.Ш. — литературный обзор, выбор аналитических методов, обработка и анализ полученных данных, статистический анализ, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи; Ерастова Н.В. — литературный обзор, редактирование; Кропот А.И. — литературный обзор, редактирование.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 17.05.2022 / Принята к печати: 04.08.2022 / Опубликовано: 14.09.2022

Alexander V. Meltser¹, Ekaterina M. Polyakova², Irek S. Yakubova¹, Natalya V. Erastova¹,
Anna I. Kropot¹

The elaboration of preventive measures when working in an open area during the cold season of the year

¹North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, 195067, Russian Federation;

²North-West Scientific Center for Hygiene and Public Health, Saint Petersburg, 191036, Russian Federation

Introduction. The extraction of minerals is associated with a permanent or periodic stay of workers at open production sites. However, there is an underestimation of the impact of working meteorological factors on the health both in the system of regulation and control over working conditions.

The aim of the study is to scientifically substantiate approaches to the development of preventive measures to minimize the risk of health disorders and inform about the risk when working in an open area during the cold season.

Materials and methods. The study included employees of the oil-producing enterprise of Western Siberia Samotlorneftegaz, performing labour operations in open areas during the cold season (operators, machinists, repairmen). The study included three stages: a priori risk assessment, a posteriori risk assessment, and an assessment of the individual characteristics of employees. The a priori risk assessment based on production control data and a special assessment of working conditions for the period from 2014 to 2018. A posteriori risk assessment based on data from periodic medical examinations. Personal characteristics based on the results of a questionnaire, in natural and model tests.

Results. A quantitative assessment of a priori and a posteriori risk made it possible to identify groups of workers with a significant risk of developing occupational and general pathology, as well as to prioritize preventive measures aimed at preventing the harmful effects of working environment factors and the labour process on the health of an employee. The assessment of local and general violations of thermoregulation in workers performing labour operations in open areas during the cold season made it possible to establish individual risk factors: prolonged work in open areas (more than 60% of working time), the presence of chronic pathology, smoking habit and work experience.

Limitations. As part of this study, the assessment of the health status of workers based on data from periodic medical examinations. At the same time, the study does not include the results of medical examinations at the place of residence of workers, which can expand data on the health status of workers and be the subject of further research. Further research on the stated topic may be associated with the need to assess an additional list of individual characteristics when working in an open area during the cold season, taking into account genetic and biochemical markers.

Conclusion. The results obtained made it possible to substantiate a set of measures to minimize the risk of health disorders at the level of primary prevention, as well as to propose measures at the level of secondary prevention.

Keywords: outdoor work; oil production; cooling meteorological factors; risk assessment of health disorders; a priori risk; a posteriori risk; individual characteristics when working in an open area

Compliance with ethical standards. The study with the participation of volunteers was approved by the Local Ethics Committee of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (Protocol of November 22, 2017, No. 12).

For citation: Meltser A.V., Polyakova E.M., Iakubova I.S., Erastova N.V., Kropot A.I. The elaboration of preventive measures when working in an open area during the cold season of the year. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(8): 947-953. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-8-947-953> <https://elibrary.ru/vpmtsk> (in Russian)

For correspondence: Ekaterina M. Polyakova, acting Senior Researcher, North-West Scientific Center for Hygiene and Public Health, Saint Petersburg, 191036, Russian Federation. E-mail: USTIMENKOEKATERINA_2009@mail.ru

Information about the authors:

Meltser A.V., <https://orcid.org/0000-0003-4186-457X>

Polyakova E.M., <https://orcid.org/0000-0003-3493-4592>

Iakubova I.Sh., <https://orcid.org/0000-0003-2437-1255>

Erastova N.V., <https://orcid.org/0000-0003-4062-9578>

Kropot A.I., <https://orcid.org/0000-0002-6040-9161>

Contribution: Meltser A.V. – concept and research design, choice of analytical methods, data collection and processing, writing the text, editing, approval of the final version of the article; Polyakova E.M. – literature review, data collection and processing, database creation, analysis of the results obtained, statistical analysis, writing the text of the article; Yakubova I.Sh. – literary review, choice of analytical methods, processing and analysis of the obtained data, statistical analysis, writing the text, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article; Erastova N.V. – literary review, editing; Kropot A.I. – literary review, editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

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

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: May 17, 2022 / Accepted: August 04, 2022 / Published: September 14, 2022

Введение

Добыча полезных ископаемых является основным видом экономической деятельности для северных регионов России. По данным Росстата, при добыче полезных ископаемых удельный вес лиц, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда, в 2020 г. составил более 55% [1]. У работников предприятий по добыче полезных ископаемых отмечен наибольший удельный вес впервые зарегистрированной профессиональной патологии – 46,93%¹.

Работа в условиях нефтедобычи обуславливает воздействие на работников комплекса вредных производственных факторов, в том числе производственного шума, вредных химических веществ воздуха рабочей зоны, тяжести трудового процесса [2]. Значимым является воздействие на работников нефтедобывающей отрасли охлаждающих метеорологических факторов, обусловленное постоянным или периодическим пребыванием на открытых производственных площадках. Такое воздействие может быть причиной развития холодовых травм и общего переохлаждения, а также повышения уровня хронической патологии [3–7]. Эффект от воздействия фактора, выражающийся в заболеваемости, чаще всего зависит не только от его интенсивности и продолжительности воздействия, но и определяется индивидуальными особенностями организма работника [8, 9].

Развитие тяжёлых последствий воздействия холода обуславливает необходимость оценки риска нарушений здоровья от воздействия данного фактора [10]. В рамках действующего законодательства Российской Федерации особое внимание

уделяется нормированию и оценке воздействия охлаждающих параметров микроклимата (температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, тепловое облучение) в помещении и разработке мер защиты от их воздействия². Методика отнесения условий труда к классу (подклассу) условий труда при воздействии охлаждающего микроклимата на открытых пространствах не определена [11]. Данный факт затрудняет проведение гигиенической оценки условий труда и риска нарушений здоровья от воздействия охлаждающих метеофакторов открытых производственных площадок, обуславливает отсутствие гигиенических требований к разработке и реализации соответствующих санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

Существующие методы оценки риска нарушений здоровья при работе на открытой территории в холодный период года основаны на учёте метеорологических параметров [11–14]. Некоторые авторы [15, 16] предлагают учитывать индивидуальные особенности работника, которые определяют повышенную чувствительность к холоду и могут рассматриваться как противопоказания при работе в экстремальных температурных средах³. Оценка риска нарушений здоровья от воздей-

² Приказ Минтруда России от 24.01.2014 г. № 33н (ред. от 27.04.2020 г.) «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчёта о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по её заполнению» (зарегистрирован в Минюсте России 21.03.2014 г. № 31689).

³ ГОСТ Р ИСО 12894-2019 «Национальный стандарт Российской Федерации. Эргономика термальной среды. Медицинское наблюдение за людьми, подверженными воздействию экстремально горячей или холодной среды» [Электронный ресурс]: утв. и введён в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 августа 2019 г. № 564-ст. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

¹ О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 256 с.

ствия низких температур проводится изолированно, без учёта воздействия на работника других вредных производственных факторов, обладающих сочетанным действием.

Отсутствие комплексной оценки риска от воздействия охлаждающих метеорологических факторов открытых производственных площадок определило *цель* настоящего исследования, заключающуюся в научном обосновании и разработке профилактических мероприятий по минимизации риска нарушений здоровья при работе на открытой территории в холодный период года.

Материалы и методы

Проведена оценка условий труда и состояния здоровья работников нефтедобывающего предприятия АО «Самоторнефтегаз». Средняя температура на изучаемой территории в зимний период составляет минус 18 °С, продолжительность холодного периода – 270 дней в году⁴.

В исследование были включены следующие производственные объекты: цехи подготовки и перекачки нефти № 1 и № 2 (ЦППН № 1, № 2), цехи подготовки и сдачи нефти № 1 и № 2 (ЦПСН № 1, № 2), цех восстановления экологии (ЦВЭ) и профессиональные группы – операторы обессоливающей и обезвоживающей установки (ООУ), машинисты компрессорных установок (КУ), машинисты по закачке рабочего агента в пласт (ЗРАП) и слесари-ремонтники. Продолжительность работы изучаемых профессиональных групп на открытой территории составляла от 12 до 31 ч в течение 40-часовой рабочей недели. Всего было проанализировано 305 рабочих мест изучаемых профессиональных групп.

Исследование включало три последовательных этапа. На первом этапе была выполнена гигиеническая оценка условий труда работников в соответствии с действующими нормативно-методическими документами. Оценка факторов производственной среды и трудового процесса проведена на основании результатов производственного контроля (ПК) и специальной оценки условий труда (СОУТ) за период с 2014 по 2018 г., в том числе протоколов измерения шума, общей вибрации, результатов исследований воздуха рабочей зоны и тяжести трудового процесса. Оценка производственного микроклимата проведена в соответствии Руководством Р 2.2.2006-05⁵. Определение эквивалентной температуры основывалось на данных суточного мониторинга температуры и погодных условий на территории предприятия.

Оценка риска нарушений здоровья от воздействия производственного шума, химических веществ воздуха рабочей зоны, общей вибрации, тяжести трудового процесса и микроклимата в холодный (зимний) период года при работе на открытой территории была рассчитана на основании разработанных моделей оценки риска для здоровья работников⁶. В основу оценки положена классификация условий труда в соответствии с «Руководством, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05, дополненная материалами исследования о вероятностных порогах воздействия, характерных для каждого из классов условий труда.

Суммарный риск от воздействия комплекса вредных производственных факторов рассчитан методом умножения вероятностей:

$$\text{Risk}_{\text{сумм}} = 1 - (1 - \text{Risk}_1) \cdot (1 - \text{Risk}_2) \cdot (1 - \text{Risk}_3) \cdot \dots \cdot (1 - \text{Risk}_n), \quad (1)$$

где $\text{Risk}_{\text{сумм}}$ – риск суммарного действия факторов; Risk_i – Risk_n – риск действия каждого отдельного фактора.

Всего было определено более 12 тыс. значений априорного риска, включённых в анализ.

На втором этапе осуществлён анализ патологической поражённости среди 1063 работников изучаемого предприятия по результатам периодических медицинских осмотров (ПМО), рассчитан апостериорный риск. Для выявления статистических различий были сформированы две группы исследования, работники в которых имели наименьшую и наибольшую продолжительность времени нахождения на открытой территории за 40-часовую рабочую неделю. В группу 1 были включены 616 человек из числа операторов и машинистов технологических установок и слесарей-ремонтников, выполняющих трудовые операции на открытых площадках до 35% рабочего времени в течение 40-часовой рабочей недели. В группу 2 были включены 447 человек из числа операторов и слесарей-ремонтников, находившихся на открытых площадках 60% и более рабочего времени. Оценка апостериорного риска проведена в соответствии с руководством⁷.

На третьем этапе проведена оценка индивидуальных особенностей при работе на открытой территории с использованием субъективных (анкетирование – 547 человек) и объективных (оценка теплового состояния организма⁸ – 76 человек, кожная термометрия с холодовой нагрузкой⁹ – 54 человек) методов оценки.

Математико-статистическую обработку полученных результатов осуществляли методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакетов прикладных программ OfficeStd 2013 RUSOLPNLAcDmc: 021-10232, (MsExcel 2010), Statistica 10 (Лицензия на статистическое ПО – Statistica версия 10 (расширенная версия). Контракт № 305/2013-ОА от 17.09.2013 г.).

Результаты

По результатам гигиенической оценки условий труда работников предприятия рассчитан априорный риск нарушения здоровья от воздействия шума, химических веществ, общей вибрации, тяжести трудового процесса и микроклимата в холодный (зимний) период года при работе на открытой территории и в неотапливаемых помещениях при стаже работы от 1 года до 30 лет [17, 18].

Практически на всех рабочих местах операторов ООУ, машинистов технологических установок и слесарей-ремонтников значимые уровни риска развития неспецифической патологии (5–16%) отмечаются начиная с 5 лет стажа работы, за исключением рабочего места оператора обессоливающей и обезвоживающей установки (ООУ) центрального резервуарного парка (ЦРП) цеха подготовки и сдачи нефти-1 (ЦПСН-1).

Показатели суммарного риска, значимые для возникновения профессиональных заболеваний от воздействия

⁴ СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [Электронный ресурс]: утв. и введён в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. № 859/пр. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

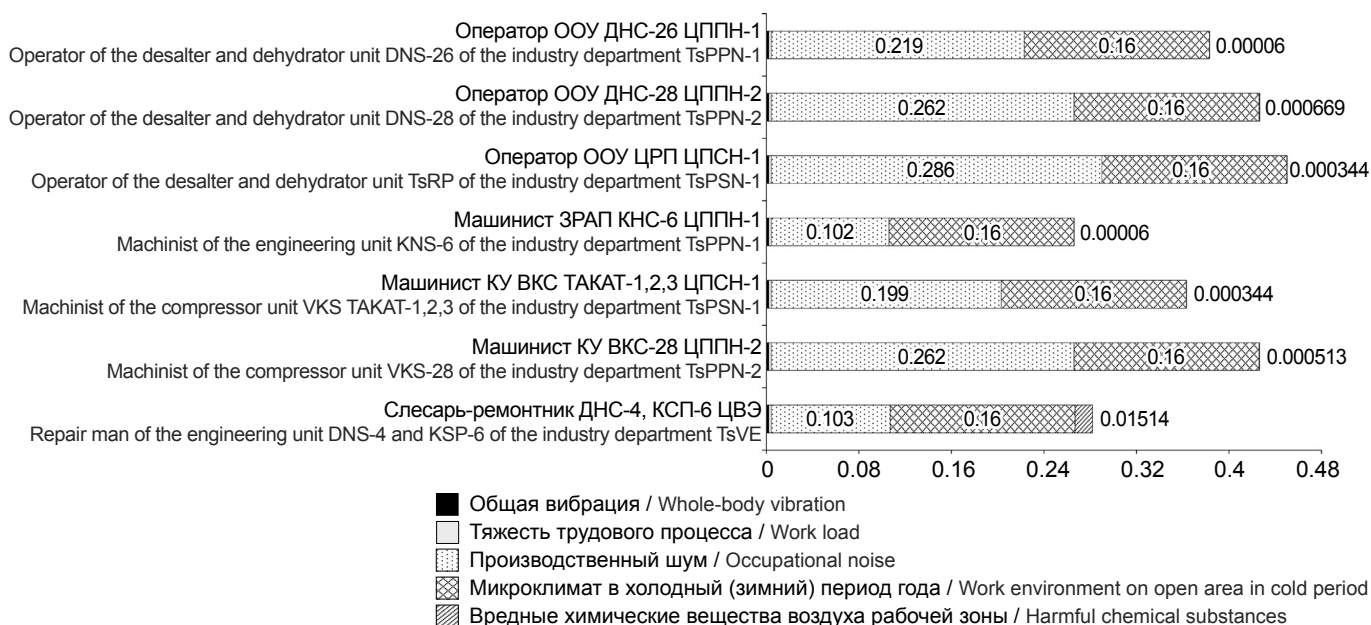
⁵ Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» [Электронный ресурс]: утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29.07.2005 г.; введено в действие с 01.11.2005 г. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

⁶ Методические основы оценки априорного профессионального риска: методические рекомендации. А.В. Мельцер, Н.В. Ерастова, А.В. Киселев. СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2021. 44 с.

⁷ Профессиональный риск для здоровья работников: руководство. Под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. М.: Травант, 2003. 448 с.

⁸ МУК 4.3.1895-04 «Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания» [Электронный ресурс]: утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 03.03.2004 г. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

⁹ Вопросы ранней диагностики и профилактики при сосудистых нарушениях у горнорабочих Заполярья: методические рекомендации. А.В. Иванов, А.С. Кононов, С.К. Кашулин. Кировск: НИЛ комплексных проблем гигиены труда с клиникой профессиональных заболеваний Минздрава РСФСР, 1981. 17 с.



Значение априорного группового риска от воздействия комплекса вредных производственных факторов на выбранных рабочих местах нефтедобывающего предприятия при достижении стажа работы 30 лет.

Машинист ЗРАП – машинист по закачке рабочего агента в пласт; КНС – кустовая насосная станция; КСП – комплексный сборный пункт; ЦВЭ – цех восстановления экологии.

The value of a priori group risk from the impact of a complex of harmful production factors at selected workplaces of an oil producing enterprise upon reaching 30 years of work experience.

ZRAP driver – driver for pumping the working agent into the reservoir; KNS – cluster pumping station; KSP – complex collection point; TsVE – workshop for the restoration of ecology.

комплекса вредных производственных факторов (более 16%), отмечаются при стаже работы 10 лет на рабочих местах операторов ООУ дожимной насосной станции-28 (ДНС-28) цеха подготовки и перекачки нефти № 2 (ЦППН-2), площадки ЦРП ЦПСН-1, а также на рабочих местах машинистов компрессорных установок (КУ) вакуумной компрессорной станции-28 (ВКС-28) ЦППН-2. На большинстве рабочих мест ведущим фактором развития нарушений здоровья является производственный шум.

Априорный риск развития неспецифической патологии от воздействия низких температур открытых производственных площадок был установлен при достижении стажа работы 20 лет ($Risk \geq 0,05$) и более. Показатели априорного риска для возникновения профессиональных заболеваний от воздействия охлаждающих метеорологических факторов открытых производственных площадок (более 16%) отмечаются при достижении стажа работы 30 лет (рисунке).

Вклад отдельных производственных факторов в суммарные значения риска различен, однако существенный вклад в развитие профессиональной и общей заболеваемости работников вносит воздействие охлаждающего микроклимата в холодный (зимний) период года при работе на открытой территории. В зависимости от стажа работы и рабочего места вклад охлаждающих метеорологических факторов в значение суммарного риска нарушений здоровья составлял от малозначимого в первый год стажа работы до 65,1% при стаже работы 30 лет.

Охлаждающие метеорологические факторы, как правило, не являются ведущим вредным профессиональным фактором, однако они потенцируют действие физических производственных факторов, прежде всего шума, и существенно увеличивают риск развития профессиональной и неспецифической патологии. Хронометраж на рабочих местах с различными трудовыми процессами в течение смены показал, что продолжительность работы на открытой территории в холодный период года имела большое значение

для здоровья. Так, в ходе исследования установлено, что работники, осуществляющие трудовые операции на открытой территории 60% и более рабочего времени, имеют высокий риск формирования хронической патологии. Оценка апостериорного риска показала наличие прямой и высокой степени связи воздействия комплекса производственных и охлаждающих метеорологических факторов на вероятность возникновения заболеваний системы кровообращения ($OR = 2,87$; ДИ 2,36–3,48; $p < 0,001$), уха и сосцевидного отростка ($OR = 2,49$; ДИ 1,85–3,36; $p < 0,001$), нервной системы ($OR = 5,12$; ДИ 3,21–8,16; $p < 0,001$), костно-мышечной системы ($OR = 3,18$; ДИ 2,46–4,09; $p < 0,001$), органов пищеварения ($OR = 3,35$; ДИ 2,04–5,48; $p < 0,001$) и органов дыхания ($OR = 4,9$; ДИ 2,64–9,25; $p < 0,001$).

Количественная оценка априорного и апостериорного рисков позволила определить группы работников, имеющих значимый риск развития профессиональной и общей патологии, а также установить приоритетность профилактических мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия на здоровье работника факторов производственной среды и трудового процесса.

Так, в ходе исследования выделено 24 рабочих места, на которых профилактические мероприятия должны быть приоритетными (табл. 1).

Таким образом, количественная оценка априорного риска позволяет провести ранжирование рабочих мест в зависимости от вероятности развития профессиональной и неспецифической патологии и установить приоритетность профилактических мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на здоровье работника (технические, технологические, административные мероприятия).

К техническим и технологическим мероприятиям по снижению шума относится реконструкция насосных участков (блоков вакуумной компрессорной станции, кустовой

Подразделения и рабочие места, требующие приоритетных профилактических мероприятий**Departments and workplaces where preventive measures should be a priority**

Подразделение Departments	Рабочее место Name of workplace	Значимый фактор риска для развития профессиональной заболеваемости Significant risk factor for the development of occupational morbidity
ЦПСН-1 TsPSN-1	Оператор ООУ ЦРП Operator of the desalter and dehydrator unit TsRP	Шум (с 10 лет стажа) При достижении 30 лет стажа работы – шум / низкая температура Noise (from 10 years of work experience) Upon reaching 30 years of service – Noise / Low temperature
ЦПСН-2 TsPSN-2	Оператор ООУ ДНС-28 Operator of the desalter and dehydrator unit DNS-28	Шум (с 10 лет стажа) При достижении 30 лет стажа работы – шум / низкая температура Noise (from 10 years of work experience) Upon reaching 30 years of service – Noise / Low temperature
ЦППН-2 TsPPN-2	Машинист КУ ВКС-28 Machinist of the compressor unit VKS-28	Шум (с 10 лет стажа) При достижении 30 лет стажа работы – шум / низкая температура Noise (from 10 years of work experience) Upon reaching 30 years of service – Noise / Low temperature
ЦППН-1 TsPPN-1	Оператор ООУ ДНС-26 Operator of the desalter and dehydrator unit DNS-26	Шум (с 15 лет стажа) При достижении 30 лет стажа работы – шум / низкая температура Noise (from 15 years of work experience) Upon reaching 30 years of service – Noise / Low temperature
ЦППН-2 TsPPN-2	Оператор ООУ ДНС-1 Operator of the desalter and dehydrator unit DNS-1	Шум (с 15 лет стажа) При достижении 30 лет стажа работы – шум / низкая температура Noise (from 15 years of work experience) Upon reaching 30 years of service – Noise / Low temperature
ЦППН-1 TsPPN-1	Машинист ЗРАП КНС-26 Machinist dealing with units for pumping working substance into a bed KNS-26	Шум (с 15 лет стажа) При достижении 30 лет стажа работы – Шум/ Низкая температура Noise (from 15 years of work experience) Upon reaching 30 years of service – Noise / Low temperature
	Машинист ЗРАП КНС-13 Machinist dealing with units for pumping working substance into a bed KNS-13	Шум (с 15 лет стажа) При достижении 30 лет стажа работы – Шум/ Низкая температура Noise (from 15 years of work experience) Upon reaching 30 years of service – Noise / Low temperature
ЦППН-2 TsPPN-2	Машинист ЗРАП КНС-19 Machinist dealing with units for pumping working substance into a bed KNS-19	Шум (с 15 лет стажа) При достижении 30 лет стажа работы – Шум/ Низкая температура Noise (from 15 years of work experience) Upon reaching 30 years of service – Noise / Low temperature
	Машинист ЗРАП КНС-1 Machinist dealing with units for pumping working substance into a bed KNS-1	Шум (с 15 лет стажа) При достижении 30 лет стажа работы – Шум/ Низкая температура Noise (from 15 years of work experience) Upon reaching 30 years of service – Noise / Low temperature
	Оператор ООУ ДНС-Мыхпай Operator of the desalter and dehydrator unit DNS-Muyhay	Шум (с 20 лет стажа) При достижении 30 лет стажа работы – Шум/ Низкая температура Noise (from 20 years of work experience) Upon reaching 30 years of service – Noise / Low temperature

насосной станции, насосной внешней откачки, насосной подтоварной воды насосной уловленной нефти), систем измерений количества и показателей качества нефти.

К техническим мероприятиям для снижения риска переохлаждения относится оборудование специальных пунктов обогрева для работы в зимнее время. В холодный период года необходимо учитывать продолжительность работы на открытой территории и включать дополнительные перерывы в зависимости от погодных условий.

Полученные результаты позволяют также предложить организационные мероприятия, выражающиеся в ограничении времени воздействия опасностей на работников. Для формализации целенаправленных мероприятий разработаны карты профилактических мероприятий по минимизации риска для каждого рабочего места. Контрольная точка из карты профилактических мероприятий по минимизации риска нарушений здоровья при работе на открытой территории в холодный период года для рабочего места оператора ООУ ДНС-1 ЦППН-2 представлена в табл. 2.

Оценка локальных и общих нарушений терморегуляции у работников, осуществляющих трудовые операции на открытой территории в холодный период года, позволила

установить существенный вклад в их развитие поведенческих факторов риска, таких как привычка к табакокурению у работников.

Табакокурение значительно увеличивало риск развития нарушений терморегуляции у работников. Установлен высокий риск развития локальных нарушений терморегуляции у курящих работников (ОР = 2,69; ДИ 1,23–5,88; $p = 0,007$). При этом риск развития локальных нейроциркуляторных нарушений значимо увеличивался при интенсивности курения от 11 до 20 сигарет в день (ОР = 4,17; ДИ 1,33–13,04; $p = 0,005$). Риск развития общих нарушений терморегуляции (ОР = 1,13; ДИ 1,02–1,27; $p = 0,0378$) также увеличивался у курящих работников.

В рамках реализуемых корпоративных программ по сохранению, укреплению здоровья, профилактике заболеваний и развитию культуры здорового и активного образа жизни среди работников предприятия должно проводиться профилактическое консультирование с целью снижения распространённости табакокурения. На базе здравпунктов предприятия должно быть организовано оказание медицинской помощи при борьбе с никотиновой зависимостью.

Таблица 2 / Table 2

Контрольная точка из карты профилактических мероприятий по минимизации риска нарушений здоровья при работе на открытой территории в холодный период года для рабочего места оператора ООУ ДНС-1 ЦППН-2**Control point from the map of preventive measures to minimize the risk of health problems when working in an open area during the cold season for the workplace of the Operator of the desalter and dehydrator unit DNS-1 of the industry department TsPPN-2**

Подразделение Departments	Трудовые процессы Labour actions	Контрольные точки Control points	Наименование идентифицированных опасностей Name of identified hazards	Мероприятия Preventive measures	Периодичность контроля Frequency of control
Площадка ДНС-1 Site DNS-1	Обход территории и осмотр оборудования Walk around the territory and inspection of equipment	Непрерывная работа на открытой территории в холодный период года – 110 мин Continuous operation in an open area during the cold season – 110 minutes	Опасность воздействия пониженных температур воздуха Danger of exposure to low air temperatures	1. Введение дополнительного специального 10-минутного перерыва 1. Introduction of an additional special 10-minute break 2. Контроль условий обогрева работника 2. Control of employee heating conditions 3. Контроль дискомфортных тепловых ощущений после выполнения трудовых операций на открытой территории в холодный период года. При однократном за рабочую смену пребывании на холоде охлаждение не должно быть более указанного в МР 2.2.7.2129-06 (тепловое ощущение – «прохладно», «холодно») 3. Control of uncomfortable thermal sensations after performing labour operations in an open area during the cold season	1. Каждый час 1. Every hour 2. Постоянно в течение смены – в процессе нахождения в местах обогрева (видеоконтроль) 2. Constantly during the shift – in the process of being in places of heating (video monitoring) 3. В процессе выполнения трудовых операций на открытой территории 3. In the process of performing labor operations in an open area
Очистные сооружения резервуар вертикальный стальной-1,2 (PBC-1,2) Treatment facilities RVS-1,2	Замер уровня жидкости Liquid level measurement				
Товарный парк: PBC-1 Product fleet: RVS-1	Замер уровня нефти и отбор проб нефти Oil level measurement and oil sampling				

Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что охлаждающие метеорологические факторы увеличивают вероятность развития общих и профессиональных заболеваний от воздействия других вредных производственных факторов, в том числе производственного шума.

Результаты исследования показали, что в реальном производстве важнейшим аспектом идентификации опасности рабочих мест является учёт комплекса всех технологических операций, процессов, по которым необходимо дать оценку производственных факторов, воздействующих на работника.

Важным этапом идентификации опасности являлось проведение хронометража на рабочих местах с различными трудовыми процессами в течение смены, при этом продолжительность работы на открытой территории в холодный период года имела в ряде случаев определяющее значение с точки зрения последствий для здоровья. Поэтому важно регламентировать и контролировать продолжительность работы на открытой территории в холодный период года.

Использование количественных моделей оценки риска для здоровья позволило установить рабочие места, на которых профилактические мероприятия должны быть приоритетными.

Режимы труда и отдыха для работников, осуществляющих трудовые операции на открытой территории в холодный период года, необходимо разрабатывать с учётом технических регламентов цехов, наблюдательных листов и схем обхода оборудования.

Важным этапом является оценка индивидуальных особенностей при работе в условиях воздействия охлаждающих метеорологических факторов открытых производственных площадок. Как показало проведённое исследование, индивидуальные особенности человека в условиях работы на открытых производственных площадках в холодный период года в значительной степени определяют различия теплоощущений и показателей общей и локальной терморегуляции и зависят от продолжительности деятельности на открытых

производственных площадках, стажа работы, профессии и других факторов, что и обуславливает необходимость комплексной оценки риска. Индивидуальные факторы риска, в частности наличие привычки к табакокурению, необходимо учитывать при разработке персональных профилактических мероприятий.

Разработка мероприятий по управлению риском на всех этапах должна включать информирование работников об условиях труда на их рабочих местах, уровнях профессиональных рисков, а также о предоставляемых гарантиях и полагающихся компенсациях.

В рамках данного исследования оценку состояния здоровья работников проводили на основании данных периодических медицинских осмотров. Вместе с тем в исследовании не включены результаты диспансеризации по месту жительства работающих. В дальнейшем это может расширить данные о состоянии здоровья работников и стать предметом новых исследований по заявленной теме, в том числе связанных с оценкой дополнительного перечня индивидуальных особенностей при работе на открытой территории в холодный период года с учётом генетических и биохимических маркеров.

Заключение

Полученные результаты позволили обосновать комплекс мероприятий по минимизации риска нарушений здоровья на уровне первичной профилактики, включающий предупреждение неблагоприятного воздействия вредных и опасных производственных факторов, методы ограничения времени воздействия на работников, коррекцию поведенческих факторов риска (снижение распространённости табакокурения). Исследование дало возможность разработать систему действий на уровне вторичной профилактики по проведению предварительных и периодических медицинских осмотров и диспансеризации работников,действию в лечении никотиновой зависимости, организации оздоровительно-реабилитационных мероприятий по программам социального страхования.

Литература

(п.п. 3, 4, 10, 13, 14, 16 см. References)

1. Федеральная служба государственной статистики. Состояние условий труда работников организаций по отдельным видам экономической деятельности по Российской Федерации в 2020 году. Доступно: https://rosstat.gov.ru/working_conditions
2. Гимранова Г.Г., Бакиров А.Б., Шайхлисламова Э.Р., Каримова Л.К., Бейгул Н.А., Маврина Л.Н. Заболевания костно-мышечной и периферической нервной систем у нефтяников в условиях сочетанного воздействия вибрации и тяжести трудового процесса. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(6): 552–5. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-6-552-555>
5. Нагибович О.А., Уховский Д.М., Жекалов А.Н., Ткачук Н.А., Аржавкина Л.Г., Богданова Е.Г. и др. Механизмы гипоксии в Арктической зоне Российской Федерации. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2016; (2): 202–5.
6. Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р., Величковский Б.Т. Физиологические нормы напряжения организма при физическом труде в высоких широтах. *Журнал медико-биологических исследований*. 2017; 5(1): 25–36. <https://doi.org/10.17238/issn2542-1298.2017.5.1.25>
7. Чашин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., Одланд Ю.О., Ковшов А.А. Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике. *Экология человека*. 2014; (1): 3–12.
8. Алексеев В.Б., Зайцева Н.В., Шур П.З. Перспективы управления профессиональными рисками в условиях реформ нормативно-правовой базы. *Медицина труда и промышленная экология*. 2018; (10): 39–44. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-10-39-44>
9. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В., Кузьмина Л.П. Сбережение здоровья работающих и предиктивно-превентивно-персонафицированная медицина. *Медицина труда и промышленная экология*. 2013; (6): 7–12.
11. Рахманов Р.С., Гаджибрагимов Д.А., Бахмудов Г.Г., Аликберов М.Х., Тарасов А.В. К вопросу об оценке условий труда на открытой территории в зимний период года. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(4): 424–7. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-4-424-427>
12. Афанасьева Р.Ф., Бурмистрова О.В., Бобров А.Ф. Холод, критерии оценки и прогнозирование риска охлаждения человека. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2006; (3): 13–8.
15. Чашин В.П., Гудков А.Б., Чашин М.В., Попова О.Н. Предиктивная оценка индивидуальной восприимчивости организма человека к опасному воздействию холода. *Экология человека*. 2017; (5): 3–13.
17. Полякова Е.М., Мельцер А.В., Чашин В.П., Ерастова Н.В. Гигиеническая оценка вклада охлаждающих метеорологических факторов в формирование профессионального риска нарушений здоровья работающих на открытой территории в холодный период года. *Анализ риска здоровью*. 2020; (3): 108–16. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.3.13>
18. 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; (3): 4–13.

References

1. Federal State Statistics Service. The state of working conditions of employees of organizations for certain types of economic activity in the Russian Federation in 2020. Available at: https://rosstat.gov.ru/working_conditions (in Russian)
2. Gimranova G.G., Bakirov A.B., Shaykhlislamova E.R., Karimova L.K., Beygul N.A., Mavrina L.N. Musculo-skeletal and peripheral nervous diseases in employees of the oil industry in conditions of the combined impact of vibration and the heavy working process. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; 96(6): 552–5. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-6-552-555> (in Russian)
3. Mäkinen T.M. Health problems in cold work. *Ind. Health*. 2009; 47(3): 207–20. <https://doi.org/10.2486/indhealth.47.207>
4. Korhonen I. Blood pressure and heart rate responses in men exposed to arm and leg cold pressor tests and whole-body cold exposure. *Int. J. Circumpolar. Health*. 2006; 65(2): 178–84. <https://doi.org/10.3402/ijch.v65i2.18090>
5. Nagibovich O.A., Ukhovskiy D.M., Zhekalov A.N., Tkachuk N.A., Arzhavkina L.G., Bogdanova E.G., et al. Mechanisms of hypoxia in arctic zone of Russian Federation. *Vestnik Rossiyskoy Voенno-meditsinskoy akademii*. 2016; (2): 202–5. (in Russian)
6. Solonin Yu.G., Boyko E.R., Velichkovskiy B.T. Physiological stress standards at manual labour in high latitudes. *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy*. 2017; 5(1): 25–36. <https://doi.org/10.17238/issn2542-1298.2017.5.1.25> (in Russian)
7. Chashchin V.P., Gudkov A.B., Popova O.N., Odland Yu.O., Kovshov A.A. Description of main health deterioration risk factors for population living on territories of active natural management in the Arctic. *Ekologiya cheloveka*. 2014; (1): 3–12. (in Russian)
8. Alekseev V.B., Zaytseva N.V., Shur P.Z. The prospects of occupational risk management during reforms of regulatory legislation basis. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2018; (10): 39–44. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-10-39-44> (in Russian)
9. Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V., Prokopenko L.V., Kuz'mina L.P. Protecting health of workers and predictive preventive personified medicine. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2013; (6): 7–12. (in Russian)
10. Holmér I. Evaluation of cold workplaces: an overview of standards for assessment of cold stress. *Ind. Health*. 2009; 47(3): 228–34. <https://doi.org/10.2486/indhealth.47.228>
11. Rakhmanov R.S., Gadzhibragimov 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 (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2019; 98(4): 424–7. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-4-424-427> (in Russian)
12. Afanas'eva R.F., Burmistrova O.V., Bobrov A.F. Cold, assessment criteria and forecasting the human cooling risk. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2006; (3): 13–8. (in Russian)
13. Błażejczyk K., Jendritzky G., Bröde P., Fiala D., Havenith G., Epstein Y., et al. An introduction to the universal thermal climate index (UTCI). *Geographia Polonica*. 2013; 86(1): 5–10. <https://doi.org/10.7163/GPol.2013.1>
14. Petersson J., Kuklane K., Gao C. Is There a need to integrate human thermal models with weather forecasts to predict thermal stress? *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2019; 16(22): 4586. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224586>
15. Chashchin V.P., Gudkov A.B., Chashchin M.V., Popova O.N. Predictive assessment of individual human susceptibility to damaging cold exposure. *Ekologiya cheloveka*. 2017; (5): 3–13. (in Russian)
16. Holmer I., Hassi J., Ikaheimo T.M., Jaakkola J.J.K. Cold Stress: effects on performance and health. In: *Patty's Toxicology*. John Wiley & Sons; 2012: 11–38.
17. 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. *Analiz riska zdorov'yu*. 2020; (3): 108–16. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.3.13> (in Russian)
18. 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; (3): 4–13. (in Russian)