

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2024

Нарутдинов Д.А.¹, Рахманов Р.С.², Богомолова Е.С.², Бадеева Т.В.²

Оценка заболеваемости лиц организованного коллектива в субарктическом поясе

¹ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 660022, Красноярск, Россия;

²ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 603950, Нижний Новгород, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Погодно-климатические условия и техногенное загрязнение среды обитания могут обуславливать особенности ответной реакции организма различных групп населения.

Цель исследования — оценка заболеваемости лиц организованного коллектива в условиях экологического неблагополучия в субарктическом климатическом поясе.

Материалы и методы. Объект наблюдения — распространённость болезней и первичная заболеваемость по МКБ-10 за 2016–2021 гг. военнослужащих, проходящих службу по контракту, в Норильске ($n = 200$). Наблюдаемая когорта мужского пола была пришлым населением, занималась умственным трудом; доля лиц со стажем работ по специальности в данном климатическом поясе 3–10 лет составляла 80%. Сравнили показатели заболеваемости наблюдаемой группы и взрослого населения Норильска. Оценили условия труда по напряжённости трудового процесса.

Результаты. Условия труда вредные, класс условий труда 3,3. В субарктическом поясе при антропогенной нагрузке у лиц умственного труда распространённость болезней и первичная заболеваемость выше, чем у взрослого населения Норильска, в 1,7 раза и на 24,0%; по 6 ведущим классам (за исключением травматизма) первичная заболеваемость превышала таковую у взрослого населения Красноярского края в 1,9–10,8 раза. В многолетней динамике распространённость болезней и первичная заболеваемость нарастали с абсолютными значениями, соответственно 63,8 и 57,5%, отклонениями от базисного значения 1,7 и 6,1% в год.

Ограничение исследования. Лица мужского пола из числа пришлого населения, занимающиеся умственным трудом, в организованном коллективе в условиях неблагополучной среды обитания.

Заключение. Для профилактики заболеваемости населения в неблагоприятных условиях обитания необходимы не только оценка погодного-экологического неблагополучия для разработки профилактических мероприятий по снижению антропогенной нагрузки, предупреждению холодового риска, но и анализ заболеваемости при менеджменте труда на конкретном производстве.

Ключевые слова: *организованный коллектив; умственный труд; Субарктика; распространённость болезней; первичная заболеваемость*

Соблюдение этических стандартов. Исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

Для цитирования: Нарутдинов Д.А., Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Бадеева Т.В. Оценка заболеваемости лиц организованного коллектива в субарктическом поясе. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2024; 68(1): 66–71. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2024-68-1-66-71> <https://elibrary.ru/ylircn>

Для корреспонденции: *Рахманов Рофайль Сальхович*, доктор мед. наук, проф., проф. каф. гигиены Приволжского исследовательского медицинского университета, 603950, Нижний Новгород. E-mail: raf53@mail.ru

Участие авторов: *Нарутдинов Д.А.* — сбор и обработка материала, составление списка литературы; *Рахманов Р.С.* — разработка дизайна и концепции исследования, написание статьи; *Богомолова Е.С.* — редактирование, утверждение окончательного варианта статьи; *Бадеева Т.В.* — статистический анализ материала. *Все соавторы* — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

Поступила 28.06.2022 / Принята в печать 28.11.2022 / Опубликовано 26.02.2024

Denis A. Narutdinov¹, Rofail S. Rakhmanov², Elena S. Bogomolova², Tatyana V. Badeeva²

Estimation of the morbidity of persons of an organized collective in the Subarctic belt

¹Krasnoyarsk State Medical University named after. prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation;

²Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Weather, climatic conditions, and technogenic pollution of the habitat can determine the characteristics of the response of the organism of various groups of the population.

Purpose — assessment of the morbidity of persons of an organized team in conditions of ecological trouble in the Subarctic climatic zone.

Materials and methods. The object of observation is the prevalence (including primary incidence) according to ICD-10 for 2016–2021 among military personnel serving under contract in Norilsk ($n = 200$). The observed male cohort was a newcomer population, engaged in mental work; the share of persons with work experience in the specialty in this climatic zone of 3–10 years was 80.0%. We compared the incidence rates of the observed group and the adult population of Norilsk. Assessed working conditions according to the intensity of the labour process.

Results. The working conditions are harmful, the class of working conditions is 3.3. In the subarctic zone, under anthropogenic load, the prevalence of diseases and primary morbidity in people of mental labour are 1.7 times and 24.0% higher than in the adult population of Norilsk;

in the 6 leading classes (with the exception of injuries), the primary incidence exceeded that in the adult population of the Krasnoyarsk Territory by 1.9–10.8 times. In the long-term trend, the prevalence and incidence increased with absolute values, respectively, by 63.8‰ and 57.5‰, deviations from the base value of 1.7% and 6.1% per year.

Research limitation. Male persons from among the alien population engaged in mental work in an organized team in a dysfunctional environment.

Conclusion. To prevent the morbidity of the population in adverse living conditions, it is necessary not only to assess the weather and environmental troubles to develop preventive measures to reduce the anthropogenic load, prevent cold risk, but also to analyze the incidence in the management of labor in a particular production.

Keywords: *organized team; mental work; Subarctic; prevalence of diseases; primary morbidity*

Compliance with ethical standards. The study does not require submission of the opinion of the biomedical ethics committee or other documents.

For citation: Narutdinov D.A., Rakhmanov R.S., Bogomolova E.S., Badeeva T.V. Estimation of the morbidity of persons of an organized collective in the Subarctic belt. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii / Health Care of the Russian Federation, Russian journal.* 2024; 68(1): 66–71. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2024-68-1-66-71> <https://elibrary.ru/yliircn> (in Russian)

For correspondence: Rofail S. Rakhmanov, Dr. honey. Sci., Professor, Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation. E-mail: raf53@mail.ru

Contribution of the authors: Narutdinov D.A. — collection and processing of material, compilation of a list of references; Rakhmanov R.S. — development of research design and concept, article writing; Bogomolova E.S. — editing, approval of the final version of the article; Badeeva T.V. — statistical analysis of the material. All co-authors — approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

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

Received: June 28, 2022 / Accepted: November 28, 2022 / Published: February 26, 2024

Введение

Климатические условия обитания человека по риску холодного/теплового стресса регистрируются на 68% территории России [1–3]. Холодовой дискомфорт отрицательно влияет на функции организма, работоспособность (снижается производительность труда), растёт травматизм [4–11]. Следствием влияния холодной среды могут быть заболевания и синдромы. Холод — решающее условие; он может потенцировать течение, выраженность и исход других заболеваний [12, 13]. Формирующиеся волны жары или холода способствуют повышению уровня преждевременной смертности населения [14].

Экология обитания человека обуславливается не только погодными влияниями, но и другими факторами, среди которых антропогенное загрязнение окружающей среды: выраженность отклонений от безопасных определяет степень риска здоровью населения [15, 16]. При этом погодно-климатические условия и техногенное загрязнение среды обитания вызывают ответную реакцию организма¹.

Цель работы — оценить заболеваемость членов организованного коллектива в условиях экологического неблагополучия в субарктическом климатическом поясе.

Материалы и методы

Объектом исследования была распространённость болезней (в том числе первичная заболеваемость) по МКБ-10 у 200 военнослужащих-мужчин, проходящих службу по контракту в Норильске. Они были пришлым населением (80% в данном климатическом поясе провели 3–10 лет); занималась умственным трудом. Сравнивали показатели заболеваемости наблюдаемой группы и взрослого населения Норильска и Красноярского края.

¹ Методические рекомендации. МР 2.1.10.0057-12 «Оценка риска и ущерба от климатических изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска».

Провели выкопировку из данных форм № 025/у — медицинской карты и талона пациента², годовых отчётов работы поликлиники за 2016–2021 гг.

Использованный метод анализа — ретроспективная эпидемиологическая диагностика: заболеваемость на 1 тыс. чел (‰), её структура (%), ранговое распределение классов болезней, направленность многолетних тенденций (отклонения от базисных показателей в абсолютных (‰) и долевых (%) величинах).

Условия труда оценивали по напряжённости трудового процесса³.

Статистическая оценка базы данных проведена в программе Statistica v. 6.1: определяли средние величины (M) и ошибки средних (m). Достоверность различий для параметрических данных между заболеваемостью когорты наблюдения и взрослого населения Норильска определяли по t -критерию Стьюдента, достоверными считали различия при $p \leq 0,05$.

Результаты

В пределах 50% рабочего времени работники трудились в помещениях, где условия труда соответствовали гигиеническим нормам, остальное время — на выездах, на открытой территории. В целом труд по продолжительности рабочего времени был ненормированным, периодически осуществлялся в течение суток. При работах в стационарных условиях профессиональная деятельность носила административный характер, характеризовалась высокой напряжённостью трудовых процессов, выраженной гиподинамией, повышенным уровнем психоэмоциональных нагрузок: условия труда по интеллектуальным нагрузкам вредные (степень 3.2), эмоциональные

² Приказ Министерства здравоохранения РФ от 15.12.2014 № 834н «Об утверждении унифицированных форм медицинской документации, используемых в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь в амбулаторных условиях, и порядков по их заполнению».

³ Р 2.2.2006-05. «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Таблица 1. Показатели распространённости болезней по МКБ-10 у работников по наиболее значимым группам**Table 1.** Indicators of the prevalence according to ICD-10 among workers by significant groups

Группа Group	Ранговое место Rank place	Дифференциация болезней Differentiation of diseases by class	Распространённость Prevalence		Отклонения от базиса Deviations from the basis	
			‰, $M \pm m$	%	абс. abs.	%
1-я 1 st	1	Заболевания дыхательной системы Respiratory system diseases	1097,1 ± 83,1	28,4	+3,9	+0,4
2-я 2 nd	2	Скелетно-мышечные заболевания и болезни соединительной ткани Musculoskeletal and connective tissue diseases	459,6 ± 469	11,9	+4,2	+4,3
	3	Эндокринологические болезни, расстройства питания и нарушения обмена веществ Endocrinological diseases, eating disorders and metabolic disorders	431,0 ± 17,8	11,5	+15,4	+5,4
	4	Заболевания пищеварительной системы Diseases of the digestive system	415,9 ± 4,5	10,8	+5,0	+1,0
	5	Сердечно-сосудистые болезни Cardiovascular diseases	366,3 ± 5,0	9,5	+5,5	+1,5
3-я 3 rd	6	Мочеполовые заболевания Genitourinary diseases	298,8 ± 12,7	7,7	-11,4	-3,5
	7	Заболевания офтальмологического профиля Diseases of the ophthalmological profile	225,0 ± 7,5	5,8	+0,35	+0,5
4-я 4 th	8	Инфекционные и паразитарные болезни Infectious and parasitic diseases	135,8 ± 6,1	3,5	+6,9	+5,7
	9	Заболевания уха и мастоидитные заболевания Ear diseases and mastoid diseases	110,0 ± 3,9	2,8	-1,4	-0,8
	10	Новообразования Neoplasms	93,3 ± 8,5	2,4	+10,5	+10,3
	11	Травмы, увечья, отравления и другие последствия воздействия внешних причин Injury, mutilation, poisoning and other consequences of external causes	81,8 ± 6,3	2,1	+3,3	+6,3
Общая распространённость Overall Prevalence			3866,8 ± 53,3	100,0	+63,8	+1,7

нагрузки — вредные (степень 3.2). В режиме труда были нарушения регламента труда и отдыха: ненормируемая длительность рабочего дня; работа в ночное время, в выходные и праздничные дни; несоблюдение регламентированных перерывов (условия вредные — степень 3.2). Работа на выездах осуществлялась на открытой территории, в неблагоприятных условиях по тяжести труда (условия

вредные — степень 3.2). По степени напряжённости труд оценивался как вредный — степень 3.3.

Данные, приведенные в **табл. 1**, позволили ранжировать группы болезней по уровню заболеваемости. Первая группа — болезни органов дыхания, вторая — болезни, занимающие 2–5-е ранговые места, где уровень заболеваемости был в 2,54–3,00 раза ниже, чем по бо-

Таблица 2. Первичная заболеваемость по классам болезней у работников по значимым группам**Table 2.** Incidence according to disease classes in workers by significant groups

Группа Group	Ранговое место Rank place	Дифференциация болезней Differentiation of diseases by class	Заболеваемость Incidence		Отклонения от базиса Deviations from the basis	
			‰, $M \pm m$	%	абс. abs.	%
1-я 1 st	1	Заболевания дыхательной системы Respiratory system diseases	556,2 ± 60,4	47,2	+11,4	+4,1
2-я 2 nd	2	Мочеполовые заболевания Genitourinary diseases	112,4 ± 4,8	9,5	-3,6	-2,9
3-я 3 rd	3	Скелетно-мышечные заболевания и болезни соединительной ткани Musculoskeletal and connective tissue diseases	73,0 ± 7,8	6,2	+9,2	+19,5
	4	Травмы, увечья, отравления и другие последствия воздействия внешних причин Injury, mutilation, poisoning and other consequences of external causes	69,1 ± 6,9	5,9	+3,6	+8,4
	5	Эндокринологические болезни, расстройства питания и нарушения обмена веществ Endocrinological diseases, eating disorders and metabolic disorders	68,5 ± 2,7	5,8	+1,3	+2,3
4-я 4 th	6	Заболевания уха и мастоидитные заболевания Ear diseases and mastoid diseases	60,0 ± 5,2	5,1	-2,7	-1,7
	7	Сердечно-сосудистые болезни Cardiovascular diseases	44,6 ± 1,8	3,8	+0,9	+3,1
	8	Заболевания офтальмологического профиля Diseases of the ophthalmological profile	44,1 ± 4,7	3,7	-0,6	-2,9
	9	Заболевания пищеварительной системы Diseases of the digestive system	42,5 ± 2,9	3,6	+0,42	+3,0
Сумма первичной заболеваемости The amount of incidence			1177,6 ± 69,3	100,0	+57,5	+6,1

лезням органов дыхания. Далее шли болезни 6–7-х ранговых мест: ниже в 3,7–4,9 раза. Уровень заболеваемости болезней 8–11-х классов был ниже, чем 1-го класса, в 8,1–13,4 раза. Заболеваемость по замыкающим ранговую таблицу 12–15-м классам была ниже в 24,8–67,7 раза. В структуре всей патологии на заболевания 1–7-х ранговых мест приходилось 60,1%.

В многолетней динамике только по двум классам болезней была определена тенденция отклонения от базисного уровня в сторону снижения распространённости болезней: мочеполовые, а также уха и сосцевидного отростка. По остальным классам болезней, как и в целом, распространённость болезней возрастала.

Первичная заболеваемость болезнями органов дыхания в структуре заболеваемости была ниже 50% (табл. 2). Вторыми по значимости были мочеполовые заболевания, хотя их уровень был в 4,95 раза ниже, чем бронхолегочными заболеваниями. Далее, без достоверных различий по регистрации, шли болезни классов, находящиеся на 3–6-м ранговых местах: интервал в структуре 1,1%. Совокупная доля этих патологий составила 79,8%. Далее, также без достоверных различий, регистрировались сердечно-сосудистые, глазные болезни и заболевания пищеварительной системы. В равных значениях диагностировались новообразования, инфекционные и паразитарные патологии, а также кожные болезни и подкожные заболевания. Такие же равные значения имели заболевания психического и неврологического профиля.

В динамике многолетнего наблюдения было установлено отклонение от базисного уровня в сторону снижения по мочеполовой патологии, патологии уха и сосцевидного отростка, офтальмологической патологии. Остальная заболеваемость увеличивалась.

Обсуждение

Норильск — самый проблемный город в Арктическом макрорегионе, где совокупность природных и экологических факторов оказывает влияние на здоровье настоящего населения и будущих поколений [17–22]. Экологическая ситуация обуславливается загрязнением токсичными соединениями атмосферного воздуха, водных объектов, почвы [23]. Загрязнение атмосферного воздуха взвешенными веществами по диоксиду серы в 2019–2020 гг. превышало ПДК в 2,52–1,46 раза с максимальными разовыми превышениями до 8,66 ПДК, по бенз(а)пирену — в 1,78 раза, по сероводороду — максимальные разовые превышения 1,38 ПДК⁴. В атмосферном воздухе доля выброса загрязняющих веществ г. Норильска в Красноярском крае достигает 75,5–77,8% [24]. До 12% проб питьевой воды не соответствует гигиеническим нормативам⁵. Почва территории загрязнена тяжёлыми металлами: никелем, медью, кобальтом, железом, кадмием, цинком, хромом, свинцом, стронцием, марганцем [21]. На население оказывают влияние теллурические факторы [22].

Экстремальные погодные-климатические условия определяют адаптированность, функциональное состояние организма и структуру заболеваемости [12, 23–31].

Распространённость болезней среди наблюдаемой когорты в 2014–2018 гг. была выше, чем у взрослого населения Норильска, в 1,7 раза, а первичная заболеваемость — на 24,2% ($p = 0,01$) [32].

В структуре первичной заболеваемости урологическая патология среди взрослого населения Красноярского края занимала 3-е место (уступая травматизму), в когорте наблюдения — 2-е (травматизм — на 4-м месте). Костно-мышечная патология у наблюдаемой когорты заняла 3-е ранговое место, у взрослого населения края — 5-е. Впервые выявленные патологии уха и сосцевидного отростка были выше рангом, чем у населения (6-е место против 10-го). Эндокринная патология среди изучаемого коллектива занимала 5-е место против 13-го у взрослого населения Красноярского края. Наоборот, сердечно-сосудистые патологии в когорте занимали 7-е место, среди взрослого населения края — 4-е; заболевания кожи и подкожной клетчатки — 9-е и 7-е места соответственно. Однако в абсолютных выражениях уровень первичной заболеваемости по 6 ведущим классам болезней у когорты превышал таковые значения, соответственно, по органам дыхания в 1,9 раза ($p = 0,01$), мочеполовым болезням — в 2,1 раза ($p = 0,01$), костно-мышечным заболеваниям — в 10,8 раза ($p = 0,01$), эндокринной патологии — в 5,0 раза ($p = 0,01$), уха и сосцевидного отростка — в 2,2 раза ($p = 0,01$). Наоборот, по травматизму заболеваемость была ниже в 1,5 раза ($p = 0,01$)⁵.

Исследования ряда авторов выявили особенности в регистрации заболеваемости военнослужащих в различных погодных-климатических условиях [33]. Однако эти данные касались совокупной когорты лиц организованных коллективов без учёта их профессиональной деятельности и условий экологического неблагополучия.

Настоящее наблюдение выявило особенности распространённости болезней, первичной заболеваемости у конкретной когорты лиц; показало, что для профилактики заболеваемости населения в неблагоприятных условиях обитания необходимы не только оценка погодных-экологического неблагополучия, но и анализ заболеваемости при менеджменте труда на конкретном производстве.

Ограничение исследования. Лица мужского пола из числа пришлого населения, занимающиеся умственным трудом, в организованном коллективе в условиях неблагоприятной среды обитания.

Выводы

1. В субарктическом поясе при равной антропогенной нагрузке у лиц умственного труда распространённость болезней и первичная заболеваемость выше, чем у взрослого населения Норильска, в 1,7 раза и на 24,0% соответственно; по 6 ведущим классам (за исключением травматизма) первичная заболеваемость превышала таковую у взрослого населения Красноярского края в 1,9–10,8 раза.

2. В многолетней динамике распространённость болезней и первичная заболеваемость нарастали с абсолютными значениями 63,8 и 57,5%, отклонениями от базисного значения — 1,7 и 6,1% в год соответственно.

3. Ведные по степени напряжённости условия труда (класс 3.3) в экстремальных погодных-экологических условиях для обоснования профилактических мероприятий при менеджменте производства обуславливают анализ заболеваемости работников.

⁴ Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2020 году». Красноярск; 2021. 327 с.

⁵ О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Красноярском крае в 2019 году: Государственный доклад. Красноярск; 2020. 313 с.

ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 8–11, 14, 16, 27–30 см. References)

1. Виноградова В.В. Универсальный индекс теплового комфорта на территории России. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. 2019; (2): 3–19. <https://doi.org/10.31857/S2587-5566201923-19> <https://elibrary.ru/zentcx>
2. Виноградова В.В., Золотокрылин А.Н. Современные и ожидаемые изменения климатического фактора в оценке природных условий жизни населения в Федеральных округах Российской Федерации. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. 2014; (4): 16–21. <https://elibrary.ru/sjjalh>
3. Золотокрылин А.Н., Кренке А.Н., Виноградова В.В. *Районирование России по природным условиям жизни населения*. М.: ГЕОС; 2012. <https://elibrary.ru/wikojb>
4. Аленикова А.Э., Типисова Е.В. Анализ изменений гормонального профиля мужчин г. Архангельска в зависимости от факторов погоды. *Вестник Северного (Арктического) Федерального университета. Серия: Медико-биологические науки*. 2014; (3): 5–15. <https://elibrary.ru/soaipj>
5. Полякова Е.М., Чашин В.П., Мельцер А.В. Факторы риска нарушения здоровья у работников нефтедобывающего предприятия, занятых выполнением трудовых операций на открытой территории в холодный период года. *Анализ риска здоровью*. 2019; (4): 84–92. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.4.09> <https://elibrary.ru/emywbj>
6. Шипко Ю.В., Шувакин Е.В., Иванов А.В. Обобщенный биоклиматический показатель безопасности работ на открытом воздухе в суровых погодных условиях. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*. 2015; (3): 33–9. <https://elibrary.ru/vvshjx>
7. Шипко Ю.В., Шувакин Е.В., Шуваяев М.А. Регрессионные модели оценки безопасности работ персонала на открытой территории в жестких погодных условиях. *Воздушно-космические силы. Теория и практика*. 2017; (1): 131–40. <https://elibrary.ru/ymeffg>
8. Чашин В.П., Гудков А.Б., Чашин М.В., Попова О.Н. Препредиктивная оценка индивидуальной восприимчивости организма человека к опасному воздействию холода. *Экология человека*. 2017; (5): 3–13. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2017-5-3-13> <https://elibrary.ru/yngent>
9. Полякова Е.М., Мельцер А.В. Сравнительный анализ состояния здоровья работников, выполняющих трудовые операции на открытой территории в холодный период года, по результатам анкетирования. *Профилактическая и клиническая медицина*. 2019; (4): 35–44. <https://elibrary.ru/zxzjib>
10. Веремчук Л.В., Челноков Б.И. Влияние природно-экологических условий на качество среды обитания человека в Приморском крае. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНУСО*. 2013; (2): 4–6. <https://elibrary.ru/pxltoh>
11. Ревич Б.А. Риски здоровью населения в «горячих точках» от химического загрязнения Арктического макрорегиона. *Проблемы прогнозирования*. 2020; (2): 148–57. <https://elibrary.ru/zbmrxn>
12. Голиков Р.А., Суржиков Д.В., Кислицына В.В., Шгайгер В.А. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения (обзор литературы). *Научное обозрение. Медицинские науки*. 2017; (5): 20–31. <https://elibrary.ru/zcrkuz>
13. Куркатов С.В., Тихонова И.В., Иванова О.Ю. Оценка риска воздействия атмосферных загрязнений на здоровье населения г. Норильска. *Гигиена и санитария*. 2015; 94(2): 28–31. <https://elibrary.ru/tpbjkt>
14. Ананина О.А., Писарева Л.Ф., Одинцова И.Н., Христенко Е.Л., Попкова Г.А., Христенко И.Д. Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения г. Норильска. Формирование групп повышенного риска. *Сибирский онкологический журнал*. 2013; (4): 58–61. <https://elibrary.ru/qzkuhv>
15. Харькова Т.Л., Кваша Е.А., Ревич Б.А. Современные тенденции смертности населения промышленных городов Арктического макрорегиона: сходство и различия. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2021; 67(2): 8. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2021-67-2-8> <https://elibrary.ru/oyiaof>
16. Депутат И.С., Дерябина И.Н., Нехорошкова А.Н., Грибанов А.В. Влияние климатоэкологических условий Севера на процессы старения. *Журнал медико-биологических исследований*. 2017; 5(3): 5–17. <https://doi.org/10.17238/issn2542-1298.2017.5.3.5> <https://elibrary.ru/zghytn>
17. Бакиров А.Б., Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Бактыбаева З.Б., Рахматуллин Н.Р., Аллярова Г.Р. и др. Санитарно-гигиеническая характеристика горнорудных территорий и оценка риска здоровью населения от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды. *Медицина труда и экология человека*. 2018; (1): 5–12. <https://elibrary.ru/xquiep>
18. Горяев Д.В., Тихонова И.В. Гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха и риски для здоровья населения Красноярского края. *Анализ риска здоровью*. 2016; (2): 76–83. <https://elibrary.ru/weffaf>
19. Зачиняева А.В., Зачиняев Я.В. Влияние антропогенных факторов на здоровье населения Севера России. *Экология человека*. 2005; (9): 54–6. <https://elibrary.ru/hrsytt>
20. Долгих С.В., Пономаренко Г.Н., Бобров Л.Л., Ищук В.Н., Мерзликин А.В. Медико-психологическая реабилитация военнослужащих, проходящих военную службу в Арктической зоне России. *Военно-медицинский журнал*. 2019; 340(3): 4–15. <https://elibrary.ru/zalusl>
21. Нарутдинов Д.А., Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Бадеева Т.В., Разгулин С.А., Непряхин Д.В. Определение периодов риска холодного воздействия в климатических зонах Красноярского края по степени опасности. *Санитарный врач*. 2021; (5): 25–31. <https://doi.org/10.33920/med-08-2105-03> <https://elibrary.ru/dcyver>
22. Евминенко С.А., Соколовская В.К., Антоняк Л.В., Михайлова О.Б. *Заболеваемость населения Красноярского края в 2018 г. Статистический сборник*. Красноярск; 2019.
23. Рахманов Р.С., Пискарев Ю.Г., Аликуберов М.Х., Бахмудов Г.Г., Нарутдинов Д.А., Непряхин Д.В. и др. *Эколого-гигиенические условия профессиональной деятельности военнослужащих в регионах России с неблагоприятным климатом*. Нижний Новгород; 2021. <https://elibrary.ru/iuylxi>

REFERENCES

1. Vinogradova V.V. Universal index of thermal comfort in Russia. *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. 2019; (2): 3–19. <https://doi.org/10.31857/S2587-5566201923-19> <https://elibrary.ru/zentcx> (in Russian)
2. Vinogradova V.V., Zolotokrylin A.N. Current and future role of climatic factor in the estimation of natural conditions of life in Russia. *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. 2014; (4): 16–21. <https://elibrary.ru/sjjalh> (in Russian)
3. Zolotokrylin A.N., Krenke A.N., Vinogradova V.V. *Zoning by Natural Living Conditions in Russia [Rayonirovanie Rossii po prirodnym usloviyam zhizni naseleniya]*. Moscow: GEOS; 2012. <https://elibrary.ru/wikojb> (in Russian)
4. Alenikova A.E., Tipisova E.V. Analysis of the changes in male hormone profile depending on weather conditions in Arkhangelsk. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) Federal'nogo universiteta. Seriya: Mediko-biologicheskie nauki*. 2014; (3): 5–15. <https://elibrary.ru/soaipj> (in Russian)
5. Polyakova E.M., Chashchin V.P., Mel'tser A.V. Risk factors causing health disorders among workers involved in oil extraction and performing their working tasks outdoors during a cold season. *Analiz riska zdorov'yu*. 2019; (4): 84–92. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.4.09> <https://elibrary.ru/emywbj>
6. Shipko Yu.V., Shuvakin E.V., Ivanov A.V. Generalized bioclimatic index of safety for open-air works within severe weather conditions. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya*. 2015; (3): 33–9. <https://elibrary.ru/vvshjx> (in Russian)
7. Shipko Yu.V., Shuvakin E.V., Shuvaev M.A. Regression models of assessment of the staff safety operations outdoors in severe weather condition. *Vozdushno-kosmicheskie sily. Teoriya i praktika*. 2017; (1): 131–40. <https://elibrary.ru/ymeffg> (in Russian)
8. Morris D.M., Pilcher J.J., Powell R.B. Task-dependent cold stress during expeditions in Antarctic environments. *Int. J. Circumpolar Health*. 2017; 76(1): 1379306. <https://doi.org/10.1080/22423982.2017.1379306>
9. Marchetti E., Capone P., Freda D. Climate change impact on microclimate of work environment related to occupational health and productivity. *Ann. Ist. Super. Sanita*. 2016; 52(3): 338–42. https://doi.org/10.4415/ANN_16_03_05
10. Kjellstrom T., Crowe J. Climate change, workplace heat exposure, and occupational health and productivity in Central America. *Int. J. Occup. Environ. Health*. 2011; 17(3): 270–81. <https://doi.org/10.1179/107735211799041931>
11. Yoon J.H., Lee W.T., Yoon M.J., Lee W. Risk of heat-related mortality, disease, accident, and injury among Korean workers: A national representative study from 2002 to 2015. *Gehealth*. 2021; 5(12): e2021GH000516. <https://doi.org/10.1029/2021GH000516>

12. 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. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2017-5-3-13> <https://elibrary.ru/yngent> (in Russian)
13. Polyakova E.M., Mel'tser A.V. Comparative analysis of health status of employees working in an open territory in the cold period of the year according to questionnaire results. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina*. 2019; (4): 35–44. <https://elibrary.ru/xzjzb> (in Russian)
14. Cariappa M.P., Dutt M., Reddy K.P., Mukherji S. Health, Environment and Training: Guidance on conduct of physical exertion in hot and humid climates. *Med. J. Armed Forces India*. 2018; 74(4): 346–51. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2017.09.017>
15. Veremchuk L.V., Chelnokov B.I. Effect of natural and environmental conditions on environment quality in Primorsky Krai. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2013; (2): 4–6. <https://elibrary.ru/pxltoh> (in Russian)
16. Veremchuk L.V., Yankova V.I., Vitkina T.I., Nazarenko A.V., Golokhvast K.S. Urban air pollution, climate and its impact on asthma morbidity. *Asian Pac. J. Trop. Biomed*. 2016; 6(1): 76–9. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2015.10.001> <https://elibrary.ru/wqksun>
17. Revich B.A. Population health risks in the chemical pollution hotspots of the arctic macroregion. *Problemy prognozirovaniya*. 2020; 31(2): 238–44. <https://doi.org/10.1134/S1075700720020100> <https://elibrary.ru/cahphn> (in Russian)
18. Golikov R.A., Surzhikov D.V., Kislitsyna V.V., Shtayger V.A. Influence of environmental pollution to the health of the population (review of literature). *Nauchnoe obozrenie. Meditsinskie nauki*. 2017; (5): 20–31. <https://elibrary.ru/zcrucz> (in Russian)
19. Kurkatov S.V., Tikhonova I.V., Ivanova O.Yu. Assessment of the risk of environmental atmospheric pollutants for the health of the population of the city of Norilsk. *Gigiya i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2015; 94(2): 28–31. <https://elibrary.ru/tphjkt> (in Russian)
20. Ananina O.A., Pisareva L.F., Odintsova I.N., Khristenko E.L., Popkova G.A., Khristenko I.D. Cancer incidence among population of Norilsk. Formation of high risk groups for cancer. *Sibirskiy onkologicheskii zhurnal*. 2013; (4): 58–61. <https://elibrary.ru/qzkyxv> (in Russian)
21. Khar'kova T.L., Kvasha E.A., Revich B.A. Current trends in mortality in industrial cities of the Arctic macroregion: similarities and differences. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2021; 67(2): 8. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2021-67-2-8> <https://elibrary.ru/oyiaof> (in Russian)
22. Deputat I.S., Deryabina I.N., Nekhoroshkova A.N., Griбанov A.V. Influence of climatic and ecological conditions of the North on aging processes. *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy*. 2017; 5(3): 5–17. <https://doi.org/10.17238/issn2542-1298.2017.5.3.5> <https://elibrary.ru/zghytn> (in Russian)
23. Bakirov A.B., Valeev T.K., Suleymanov R.A., Baktybaeva Z.B., Rakhmatullin N.R., Allayarova G.R. et al. Sanitary and hygienic characteristics of mining areas and assessment of the risk to public health from the impact of adverse environmental factors. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2018; (1): 5–12. <https://elibrary.ru/xqyiep> (in Russian)
24. Goryaev D.V., Tikhonova I.V. Hygienic assessment of ambient air quality and health risks to population of Krasnoyarsk region. *Analiz riska zdorov'yu*. 2016; (2): 59–64. <https://elibrary.ru/ypqikc>
25. Zachinyaeva A.V., Zachinyaev Ya.V. Influence of anthropogenic factors on health of population of Russian North. *Ekologiya cheloveka*. 2005; (9): 54–6. <https://elibrary.ru/hrsytt> (in Russian)
26. Dolgikh S.V., Ponomarenko G.N., Bobrov L.L., Ishchuk V.N., Merzlikin A.V. Medical and psychological rehabilitation of servicemen serving in the Arctic zone of Russia. *Voenno-meditsinskiy zhurnal*. 2019; 340(3): 4–15. <https://elibrary.ru/zalusl> (in Russian)
27. Bauche J.P., Grigorieva E.A., Matzarakis A. Human-biometeorological assessment of urban structures in extreme climate conditions: the example of Birobidzhan, Russian Far East. *Advances in Meteorology*. 2013; 2013: 749270. <https://doi.org/10.1155/2013/749270> <https://elibrary.ru/slfwvr>
28. Smithsonian Magazine. Wenz J. What Is Wind Chill, and How Does It Affect the Human Body? Available at: <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/what-wind-chill-and-how-does-it-affect-human-body-180971376>
29. Profolus. Ivankov A. Explainer: What is Wind Chill? What are Its Effects? Available at: <https://www.profolus.com/topics/explainer-what-is-wind-chill-what-are-its-effects>
30. 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>
31. Narutdinov D.A., Rakhmanov R.C., Bogomolova E.S., Badeeva T.V., Razzulin S.A., Nepryakhin D.V. Determination of periods of risk of cold exposure in climatic zones of the Krasnoyarsk territory by the degree of danger. *Sanitarnyy vrach*. 2021; (5): 25–31. <https://doi.org/10.33920/med-08-2105-03> <https://elibrary.ru/dcyver> (in Russian)
32. Evminenko S.A., Sokolovskaya V.K., Antonyak L.V., Mikhaylova O.B. *Morbidity of the population of the Krasnoyarsk Territory in 2018 Statistical collection [Zabolevaemost' naseleniya Krasnoyarskogo kraya v 2018 g. Statisticheskii sbornik]*. Krasnoyarsk; 2019. (in Russian)
33. Rakhmanov R.S., Piskarev Yu.G., Alikberov M.Kh., Bakhmudov G.G., Narutdinov D.A., Nepryakhin D.V. *Ecological and Hygienic Conditions for the Professional Activity of Military Personnel in Regions of Russia with an Unfavorable Climate [Ekologigigienicheskie usloviya professional'noy deyatel'nosti voennosluzhashchikh v regionakh Rossii s neblagopriyatnym klimatom]*. Nizhny Novgorod; 2021. <https://elibrary.ru/iylxli> (in Russian)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Нарутдинов Денис Алексеевич — канд. мед. наук, преподаватель каф. общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого», 660022, Красноярск, Россия. E-mail: den007-19@mail.ru

Рахманов Рофаиль Сальхович — доктор мед. наук, проф., проф. каф. гигиены ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет», 603950, Нижний Новгород, Россия. E-mail: raf53@mail.ru

Богомолова Елена Сергеевна — доктор мед. наук, проф., зав. кафедрой гигиены, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет», 603950, Нижний Новгород, Россия. E-mail: olenabgm@rambler.ru

Бадеева Татьяна Владимировна — канд. мед. наук, доцент, доцент каф. гигиены ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет», 603950, Нижний Новгород, Россия. E-mail: tvb_hygiena@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Denis A. Narutdinov — MD, PhD, lecturer of the Department of Public Health and Healthcare, “Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenyetsky”, Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation. E-mail: den007-19@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-5438-8755>

Rofail S. Rakhmanov — MD, PhD, DSci., Professor, prof. of the Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation. E-mail: raf53@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-1531-5518>

Elena S. Bogomolova — MD, PhD, DSci., Professor, Head of the Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation. E-mail: olenabgm@rambler.ru <https://orcid.org/0000-0002-1573-3667>

Tatyana V. Badeeva — MD, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Hygiene, Volga Region Research Medical University, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation. E-mail: tvb_hygiena@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-6179-0187>