

Читать
онлайн
Read
onlineРахманов Р.С.¹, Богомолова Е.С.¹, Нарутдинов Д.А.², Разгулин С.А.¹

Заболееваемость лиц организованного коллектива в Арктике

¹ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 603950, Нижний Новгород, Россия;²Медико-санитарная часть войсковой части 73633, 660017, Красноярск, Россия

Введение. В последние годы для оценки влияния климатических условий на здоровье используется биоклиматический индекс *UTCI* (*Universal Thermal Climate Index* – Универсальный индекс теплового климата).

Цель работы – оценка заболеваемости лиц организованного коллектива в Арктике и определение риска для здоровья при работах на открытой территории.

Материалы и методы. С использованием данных о температуре, скорости ветра, относительной влажности воздуха на острове Диксон и мысе Челюскин за 2009–2019 гг. рассчитаны индексы *UTCI*. Оценка риска для здоровья проведена по степени холодового стресса. Ретроспективно оценили распространенность и первичную заболеваемость лиц 25–45 лет за 2015–2020 гг. в целом и по классам болезней.

Результаты. По степени выраженности холодовой риск имел характеристики от сильного до экстремального стресса. Анализ структуры распространённости заболеваний показал, что 76,5% всех случаев приходится на семь классов болезней по МКБ-10: органов дыхания, мочеполовой, эндокринной систем, расстройства питания и нарушения обмена веществ, костно-мышечной системы и соединительной ткани, органов пищеварения, системы кровообращения. В структуре первичной заболеваемости 79,5% случаев по МКБ-10 приходилось на болезни органов дыхания, мочеполовой системы, костно-мышечной системы и соединительной ткани, травмы и болезни уха. В динамике многолетнего наблюдения в распространённости болезней увеличивалась доля травм, по первичным данным – психических расстройств и расстройств поведения, болезней нервной системы, болезней кожи и подкожной клетчатки, травм.

Ограничения. Полученные результаты требуют верификации в стандартизованных по возрасту когортах, в различных гендерных и стажевых группах, организованных и неорганизованных коллективах.

Заключение. По *UTCI* риск для здоровья работающих в Арктике оценивался как сильный (3–4 мес), очень сильный (2–3 мес) и экстремальный (5–6 мес) холодовой стресс. Заболеваемость по классам болезней свидетельствует о влиянии на здоровье лиц организованного коллектива как климата Арктики, так и условий труда.

Ключевые слова: Арктика; биоклиматический индекс *UTCI*; риск для здоровья; заболеваемость; организованный коллектив

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

Для цитирования: Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Нарутдинов Д.А., Разгулин С.А. Заболеваемость лиц организованного коллектива в Арктике. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(1): 82–87. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-1-82-87> <https://elibrary.ru/sgxmta>

Для корреспонденции: Рахманов Рафаиль Сальхович, доктор мед. наук, профессор; профессор кафедры гигиены ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, 603950, Нижний Новгород. E-mail: raf53@mail.ru

Участие авторов: Рахманов Р.С. – концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи; Богомолова Е.С. – сбор данных литературы, редактирование, ответственность за целостность всех частей статьи; Нарутдинов Д.А. – сбор, систематизация и статистическая обработка материала; Разгулин С.А. – интерпретация результатов, подготовка текста.

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

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. Работа выполнена по плану научных работ ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России и плану диссертационного исследования Нарутдинова Д.А.

Поступила: 20.09.2022 / Принята к печати: 08.12.2022 / Опубликовано: 15.02.2023

Rofail S. Rakhmanov¹, Elena S. Bogomolova¹, Denis A. Narutdinov², Sergey A. Razgulin¹

Morbidity of persons of an organized collective in the Arctic

¹Volga Research Medical University of the Ministry of Health of Russia, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation;²Medical unit of military unit, 73633, Krasnoyarsk, 660017, Russian Federation

Introduction. In recent years, the *UTCI* bioclimatic index has been used to assess the impact of climatic conditions on health.

Goal is an assessment of the morbidity in persons of an organized team in the Arctic to determine the health risk when working in an open area.

Materials and methods. According to the data of temperature, wind speed, relative air humidity on Dikson Island and Cape Chelyuskin the *UTCI* indices were calculated for 2009–2019. The health risk was assessed by the degrees of cold stress. We retrospectively estimated the prevalence of diseases, including primary morbidity, in 25–45 years persons over 2015–2020 by general and by classes of diseases.

Results. In terms of severity, cold risk was characterized from severe to extreme stress. According to the prevalence of diseases, 76.5% of the total population accounted for 6 classes of diseases according to ICD-10 included respiratory, genitourinary, endocrine systems, nutrition disorders and metabolic disorders, musculoskeletal system and connective tissue, digestive organs, circulatory system. In the structure of morbidity according to primary appeal, 79.5% according to ICD-10 accounted for diseases of the respiratory system, genitourinary system, musculoskeletal system and connective tissue, injuries and ear diseases. During long-term observation in the prevalence of diseases, the incidence of injuries increased, according to primary data – diseases associated with mental disorders, damage to the nervous system, skin diseases and diseases of the subcutaneous tissue, injuries.

Limitations. The results obtained require verification in age-standardized cohorts; in various gender groups and groups working in organized and unorganized teams, as well as in various internship groups.

Conclusion. According to UTCI, health risk in the Arctic was assessed as cold stress including severe (3–4 months), very severe (2–3 months) and extreme (5–6 months). Morbidity for current classes of diseases indicates both the impact of the climate of the Arctic on the health of people in an organized team, and working conditions.

Keywords: Arctic; bioclimatic index UTCI; health risk; morbidity; organized team

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

For citation: Rakhmanov R.S., Bogomolova E.S., Narutdinov D.A., Razgulín S.A. Morbidity of persons of an organized collective in the Arctic. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2023; 102(1): 82–87. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-1-82-87> <https://elibrary.ru/sgxmta> (In Russian)

For correspondence: Rofail S. Rakhmanov, MD, PhD, DSci., professor; Professor of the Department of Hygiene, Volga Research Medical University of the Ministry of Health of Russia, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation. E-mail: raf53@mail.ru

Information about authors:

Rakhmanov R.S., <https://orcid.org/0000-0003-1531-5518>
Narutdinov D.A., <https://orcid.org/0000-0002-5438-8755>

Bogomolova E.S., <https://orcid.org/0000-0002-1573-3667>
Razgulín S.A., <https://orcid.org/0000-0001-8356-2970>

Contribution: Rakhmanov R.S. – the concept and design of the study, writing the text, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article; Bogomolova E.S. – collection of literature data, editing the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article; Narutdinov D.A. – collection and systematization, statistical processing of the material; Razgulín S.A. – participation in the interpretation of the results, preparation of the text of the article.

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

Acknowledgement. The study had no sponsorship. The work was carried out according to the plan of scientific works of the Volga Research Medical University of the Ministry of Health of Russia and the plan of the dissertation research of D.A. Narutdinova.

Received: September 20, 2022 / Accepted: December 8, 2022 / Published: February 15, 2023

Введение

Результаты научных исследований доказывают влияние климатических условий на здоровье человека. Для этого используют определение связи между заболеваемостью (смертностью) и биоклиматическими индексами [1–4]. Например, в последние годы для этого используется биоклиматический индекс Universal Thermal Climate Index (UTCI, универсальный индекс теплового комфорта) [5]. В исследованиях показана корреляция между показателями смертности, умеренным и сильным тепловым стрессом [6, 7]. Установлена значимость использования UTCI в определении температурных порогов и значений дополнительной смертности населения. При этом холод делает более уязвимыми здоровье мужчин [8, 9].

Цель исследования – оценка заболеваемости лиц организованного коллектива в Арктике для определения риска для здоровья при работах на открытой территории.

Материалы и методы

Исследование проведено с изучением погодных климатических условий как фактора риска для здоровья на острове Диксон и мысе Челюскин. Данные о суточных показателях метеорологических параметров на открытой территории (температура, скорость ветра, относительная влажность) получены из архива Всероссийского НИИ гидрометеорологической информации – мирового центра данных. По ним определяли средние месячные показатели за 11 лет (2009–2019 гг.). С применением компьютерной программы BioKlima 2.6 [10] рассчитаны биоклиматические индексы UTCI (°C) по каждому месяцу года. Риск для здоровья оценивали по степеням холодового стресса: умеренный – сильный – очень сильный – экстремальный [11, 12].

Проведена ретроспективная оценка распространённости заболеваний и первичной заболеваемости лиц мужского пола (возраст 25–45 лет), осуществляющих свою профессиональную деятельность в условиях Арктики, за 2015–2020 гг. Определены показатели заболеваемости на 1000 человек (‰), структуры первичной заболеваемости и распространённости (%), многолетние тенденции [абсолютный рост или снижение (‰), темп роста или снижения (%)]. Оценка проведена как в целом, так и по классам болезней в соответствии с МКБ-10. Анализ результатов предварительного медицинского обследования, проведённого перед отправкой в Арктику, показал, что все лица были здоровы. У большинства работающих длительность пребывания в условиях се-

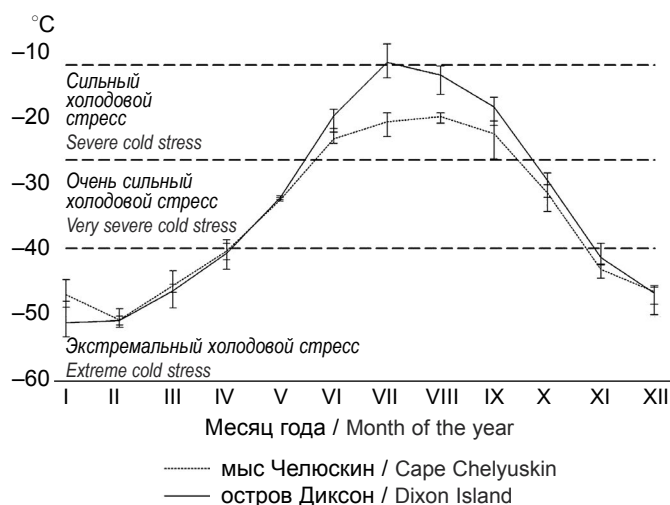
верных широт составляла 5 лет (до 80%), однако максимальный период достигал 25 лет.

При статистической обработке первичных показателей с применением компьютерной программы Statistica 6.1 определяли величины M (средние), $\pm m$ (ошибки средних), Me (медианы значений), значения 25-го (Q_{25}) и 75-го (Q_{75}) квартилей; достоверность различий определена по t -критерию Стьюдента.

Результаты

По критериям UTCI определяли периоды года только с отрицательными температурными значениями (см. рисунок).

По критериям холодового риска погодных климатических условий на м. Челюскин были более тяжёлыми по сравнению с о. Диксон (табл. 1). В июле на о. Диксон значение UTCI составляло $-13,5 \pm 1,1$ °C, что позволяло относить условия к сильному холодовому стрессу. Но по значениям Me (12,68 °C) и Q_{75} (-12,4 °C) в июле условия могли быть отнесены и к категории «умеренный холодовой стресс». Такая же ситуация была в апреле: при значении UTCI $-39,2 \pm 0,9$ °C Me была равна $-40,7$ °C, Q_{25} составлял $-41,6$ °C.



Годовая динамика UTCI на мысе Челюскин и острове Диксон, Me (Q_{25} ; Q_{75}), °C.

Annual trend in UTCI at Cape Chelyuskin and about Dixon, Me (Q_{25} ; Q_{75}), °C

Таблица 1 / Table 1

Характеристика холодового стресса по значениям UTCI на объектах наблюдения в Арктике, $M \pm m$ Cold stress characteristics based on UTCI values at objects of observation in the Arctic, $M \pm m$

Категория риска Risk category	Температура атмосферного воздуха, °С Atmospheric air temperature, °C	Объект наблюдения Observation object	
		м. Челюскин m. Chelyuskin	о. Диксон o. Dixon
		месяцы года months of the year	
Умеренный Moderate	от минус 13 до 0 –13 to 0	–	VII
Сильный Strong	от минус 27 до минус 13 –27 to –13	VI–IX	VII, VI, VIII, IX
Очень сильный Very strong	от минус 40 до минус 27 –40 to –27	V, X	V, X, IV
Экстремальный Extreme	ниже минус 40 below –40	XI–IV	IV, XI–III

Следовательно, в данном месяце условия могли быть отнесены и к очень сильному, и к экстремальному холодовому стрессу.

На м. Челюскин в пределах выделяемых зон риска значения UTCI были более негативными. Так, при сильном холодовом стрессе границы интервалов Q_{75} – Q_{25} составляли от минус 20,05 °С до минус 26,8 °С, на о. Диксон – от минус 14,2 °С до минус 20,9 °С. При очень сильном стрессе на м. Челюскин интервалы Q_{75} – Q_{25} колебались в пределах от минус 32,05 °С до минус 35,6 °С, на о. Диксон – от минус 29,9 °С до минус 32,6 °С. Только при экстремальном стрессе Q_{75} – Q_{25} были практически равными, составляя соответственно от минус 40,2 °С до минус 53,3 °С и от минус 40,7 °С до минус 53 °С при медианах от минус 40,4 °С до минус 50,5 °С и от минус 40,7 °С до минус 50,6 °С.

Болезни органов дыхания имели наибольшую социальную значимость по показателю распространённости. Болезни мочеполовой, эндокринной, костно-мышечной, сердечно-сосудистой систем, органов пищеварения и болезни обмена веществ в долевых значениях имели практически равную регистрацию. Несколько меньшую значимость имели патологии глаза и его придаточного аппарата (табл. 2). Суммарная доля болезней этих классов достигала 76,5% от всей совокупности.

Таблица 2 / Table 2

Характеристика многолетней распространённости и первичной заболеваемости

Characteristics of long-term prevalence and primary morbidity

Класс болезней по МКБ-10 Disease class according to ICD-10	Распространённость на 1 тыс. населения Occurrence per 1 thousand people		Первичная заболеваемость на 1 тыс. населения Primary morbidity per 1 thousand people	
	$M \pm m, \%$	доля / share, %	$M \pm m, \%$	доля / share, %
	A00–B99 (некоторые инфекционные и паразитарные болезни) (some infectious and parasitic diseases)	42.5 ± 10.5	1.6	15.8 ± 2.6
C00–D48 (новообразования) / (neoplasms)	83.4 ± 12.4	3.2	19.4 ± 1.8	1.8
D50–D89 (болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм) (diseases of the blood, blood-forming organs and certain disorders involving the immune mechanism)	9.7 ± 1.6	0.4	0.9 ± 0.9	0.08
E00–E90 (болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ) (diseases of the endocrine system, eating disorders and metabolic disorder)	243.1 ± 49.2	9.4	17.8 ± 2.4	1.6
F00–F99 (психические расстройства и расстройства поведения) (mental and behavioral disorders)	36.8 ± 5.9	1.4	10.2 ± 2.0	0.9
G00–G99 (болезни нервной системы) / (nervous system diseases)	22.3 ± 4.8	0.9	9.8 ± 4.4	0.8
H00–H59 (болезни глаза и его придаточного аппарата) (diseases of the eye and adnexa)	183.4 ± 43.0	7.1	44.2 ± 4.7	4.0
H60–H95 (болезни уха и сосцевидного отростка) (diseases of the ear and mastoid process)	74.6 ± 9.7	2.9	60.0 ± 5.2	5.4
I00–I99 (болезни системы кровообращения) / (diseases of the circulatory system)	231.9 ± 42.1	8.9	22.2 ± 5.0	2.0
J00–J99 (болезни органов дыхания) / (respiratory diseases)	793.2 ± 109.9	30.5	563.6 ± 62.0	50.9
K00–K93 (болезни органов пищеварения) / (digestive system diseases)	236.4 ± 45.8	9.1	40.5 ± 2.6	3.7
L00–L08 (болезни кожи и подкожной клетчатки) (diseases of the skin and subcutaneous tissue)	32.9 ± 3.1	1.3	16.1 ± 3.1	1.5
M00–M99 (болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани) (musculoskeletal and connective tissue diseases)	237.6 ± 16.6	9.1	85.8 ± 3.9	7.7
N00–N99 (болезни мочеполовой системы) / diseases of the genitourinary system)	247.9 ± 30.1	9.5	102.4 ± 12.3	9.2
S00–T98 (травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин) (injuries, poisoning and some other consequences of external causes)	81.8 ± 6.2	3.1	70.1 ± 7.0	6.3
R00–R99 (симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках) (symptoms, signs and abnormalities, identified in clinical and laboratory studies not classified in other headings)	40.4 ± 1.2	1.6	29.4 ± 1.9	2.6
Итого по МКБ-10 / Total according to ICD-10	2597.9 ± 328.6	100.0	1108.2 ± 96.1	100.0

Таблица 3 / Table 3

Характеристика распространённости и первичной заболеваемости по многолетней динамике
Characteristics of occurrence by many years trend

Класс болезней по МКБ-10 Disease class according to ICD-10	Динамика распространённости: прирост (+), снижение (–) Trend in occurrence: increase (+), decrease (–)		Динамика первичной заболеваемости: прирост (+), снижение (–) Trend in incidence: increase (+), decrease (–)	
	на 1000 населения, % per 1 thousand people, %	доля, % share, %	на 1000 населения, % per 1 thousand people, %	доля, % share, %
A00–B99 (некоторые инфекционные и паразитарные болезни) (some infectious and parasitic diseases)	–8.6	–9.0	–2.0	–12.7
C00–D48 (новообразования) / (neoplasms)	–5.4	–3.3	0	0
D50–D89 (болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм) (diseases of the blood, blood-forming organs and certain disorders involving the immune mechanism)	–1.1	–4.7	0	0
E00–E90 (болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ) (diseases of the endocrine system, eating disorders and metabolic disorder)	–8.3	–2.8	–0.3	–1.2
F00–F99 (психические расстройства и расстройства поведения) (mental and behavioral disorders)	–2.7	–2.5	+0.6	+14.6
G00–G99 (болезни нервной системы) / (nervous system diseases)	+2.3	+9.4	+4.4	+15.6
H00–H59 (болезни глаза и его придаточного аппарата) (diseases of the eye and adnexa)	–28.4	–11.7	–0.4	–0.9
H60–H95 (болезни уха и сосцевидного отростка) (diseases of the ear and mastoid process)	–1.4	–6.2	–4.4	–14.5
I00–I99 (болезни системы кровообращения) / (diseases of the circulatory system)	–12.6	–14.8	–4.3	–16.4
J00–J99 (болезни органов дыхания) / (respiratory diseases)	–23.5	–15.5	–73.9	–8.6
K00–K93 (болезни органов пищеварения) / (digestive system diseases)	–39.9	–14.9	–1.6	–1.8
L00–L08 (болезни кожи и подкожной клетчатки) (diseases of the skin and subcutaneous tissue)	–0.9	–0.4	+1.4	+1.4
M00–M99 (болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани) (musculoskeletal and connective tissue diseases)	–18.7	–7.1	–1.3	–0.8
N00–N99 (болезни мочеполовой системы) / diseases of the genitourinary system)	–15.7	–8.4	–3.6	–1.1
S00–T98 (травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин) (injuries, poisoning and some other consequences of external causes)	+3.3	+6.3	+4.6	+9.8
R00–R99 (симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках) / (symptoms, signs and abnormalities, identified in clinical and laboratory studies not classified in other headings)	–	–	–	–
Итого по МКБ-10 / Total according to ICD-10	–166.2	–2.8	+38.5	+5.7

Заболеваемость патологиями органов дыхания по показателям первичной заболеваемости превалировала над таковыми по другим нозологиям актуальных классов болезней таких систем, как мочеполовая, костно-мышечная и соединительной ткани, регистрация которых отмечалась в 5,5 и 6,6 раза реже. Болезни, отнесённые по МКБ-10 к классу «Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин», выявлялись в 8 раз реже, чем болезни органов дыхания. Заболеваемость болезнями уха и сосцевидного отростка превышала таковую по другим актуальным классам в 1,5–2,7 раза, хотя и была ниже, чем заболеваемость болезнями органов дыхания, в 9,4 раза. Доля этих болезней в структуре первичной обращаемости достигала 79,5%.

Анализ динамики многолетней заболеваемости по показателю распространённости определил снижение, за исключением болезней нервной системы, а также травм, отравлений и последствий воздействия внешних причин (табл. 3). В то же время заболеваемость по первичной обращаемости росла по таким классам болезней, как психические расстройства и расстройства поведения, болезни нервной системы, болезни кожи и подкожной клетчатки, травмы.

Обсуждение

Арктика – территория с суровыми природно-климатическими условиями [13], относящаяся к экстремально дискомфортной для человека зоне [14].

При направлении для профессиональной деятельности неадаптированных к условиям Севера лиц развивается синдром полярного напряжения (северный стресс) [15, 16]. Происходят изменения органов и систем, способные нарушать гомеостаз организма, приводить к росту патологий сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной, нервной систем [17, 18].

Как показано в работе [19], ведущим фактором риска для здоровья в условиях Арктики является холод. Его воздействие является причинным (этиологическим) фактором возникновения или решающим условием повреждения здоровья, способствующим обострению клинического течения и утяжелению исходов патологических процессов.

Современный интегральный биоклиматический показатель теплового комфорта UTCI позволяет оценивать влияние температуры, радиационной температуры, ветра, влажности воздуха [20–29]. При оценке согласно UTCI влияния

температурного фактора на человека нами установлено, что по степени холодного риска биоклиматические условия на о. Диксон и м. Челюскин характеризовались стрессом — от сильного и очень сильного до экстремального. При этом на о. Диксон условия были менее суровыми, хотя и незначительно, как по температуре, так и по длительности. Однако в месяцы с наиболее неблагоприятными погодно-климатическими условиями интервалы значений Q_{25} и Q_{75} на о. Диксон в декабре и январе превышали таковые на м. Челюскин: минус 51,7 °С — минус 46,5 °С против минус 48,2 °С — минус 45,7 °С соответственно; минус 53 °С — минус 47,8 °С против минус 50,6 °С — минус 46,6 °С соответственно. В феврале условия были более экстремальными на м. Челюскин по сравнению с о. Диксон: минус 53,8 °С — минус 48,8 °С соответственно против минус 51,6 °С — минус 49,9 °С соответственно.

При оценке риска для здоровья в условиях холода в целом и определения длительности работ на открытой территории в частности в настоящее время используется интегральный показатель условий охлаждения организма (ИПУОО*). Однако он выражается в баллах и оценивает риск влияния только температуры и скорости ветра на открытой территории. Таким образом, УТСИ имеет преимущества по сравнению с ИПУОО.

При работе в круглогодичных условиях холода по распространённости болезней наиболее значимыми были шесть классов: регистрируемые — по органам дыхания, питанию (включая нарушения обмена веществ) и ряду систем (мочеполовой, эндокринной, костно-мышечной и соединительной ткани). Это согласуется с данными других авторов о преобладании распространённости болезней этих классов при влиянии холода [19]. Вместе с тем выявлены и особенности: второе — четвертое ранговые места занимали болезни мочеполовой, костно-мышечной и эндокринной систем. Это составляет отличие от распространённости болезней у работников нефтедобывающей отрасли, где первые ранговые места занимали болезни костно-мышечной системы, органов дыхания, желудочно-кишечного тракта, кожи и подкожной клетчатке [30, 31]. Данные свидетельствуют о вероятной роли условий труда в развитии патологий при влиянии холода.

Таким образом, выявлены особенности заболеваемости конкретной группы лиц при работах в Арктике. Возможно, при анализе заболеваемости в гендерных группах, среди работающих в организованных и неорганизованных коллективах будут определены те или иные изменения в показателях распространённости и первичной заболеваемости. Актуаль-

ным для всех исследований является выделение стандартизованных по возрасту групп и определение показателей заболеваемости, что позволит определить возраст риска развития заболеваний и возрастные группы для проведения профилактических мероприятий.

По данным первичной заболеваемости, ведущими были болезни, поражающие органы дыхания, мочеполовую и костно-мышечную системы, ухо и сосцевидный отросток, а также орган зрения и его придаточный аппарат. Можно полагать, что это связано как с условиями труда, так и с недостаточным использованием средств индивидуальной защиты от холода, а также с влиянием условий Севера на орган зрения.

В динамике многолетней заболеваемости по распространённости болезней отмечен рост удельного веса травм, что, вероятно, связано с влиянием холода [32] и возможными нарушениями техники безопасности при работах.

Анализ показателей заболеваемости демонстрирует различия в тенденциях первичной заболеваемости и распространённости болезней. В целом распространённость болезней имела тенденцию к снижению, при этом был выявлен рост первичной заболеваемости по классам психических расстройств и расстройств поведения, болезней нервной системы, болезней кожи и подкожной клетчатки, травм.

Заключение

1. По биоклиматическому индексу УТСИ риск для здоровья в Арктике на м. Челюскин и на о. Диксон оценивается как холодовой стресс: сильный [4 и 3–4 мес (один переходный от умеренного к сильному), очень сильный (2 и 2–3 мес (один переходный от очень сильного к экстремальному) и экстремальный (6 и 5–6 мес)].

2. По распространённости заболеваний 76,5% всей совокупности приходилось на 6 классов болезней: органов дыхания, мочеполовой, эндокринной систем, расстройства питания и нарушения обмена веществ, костно-мышечной системы и соединительной ткани, органов пищеварения, системы кровообращения. В структуре заболеваемости по первичной обращаемости 79,5% (по МКБ-10) приходилось на болезни органов дыхания, мочеполовой системы, костно-мышечной системы и соединительной ткани, травмы и болезни уха и сосцевидного отростка.

3. В динамике многолетнего наблюдения в распространённости болезней увеличивалась доля травм, по первичным данным — психических расстройств и расстройств поведения, болезней нервной системы, болезней кожи и подкожной клетчатки, травм.

4. Заболеваемость по актуальным классам болезней свидетельствует о влиянии на здоровье лиц организованного коллектива условий Арктики, условий труда, а также о возможных нарушениях правил техники безопасности при проведении работ.

Литература

(п. п. 5, 10, 11, 20–29 см. References)

1. Уянаева А.И., Тупицына Ю.Ю., Рассулова М.А., Турова Е.А., Львова Н.В., Айрапетова Н.С. Влияние климата и погоды на механизмы формирования повышенной метеочувствительности. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016; 93(5): 52–7. <https://doi.org/10.17116/kurort2016552-57>
2. Григорьева Е.А. Климатические условия Дальнего Востока как фактор развития болезней органов дыхания. *Региональные проблемы*. 2017; 20(4): 79–85.
3. Григорьева Е.А. Климатическая дискомфортность Дальнего Востока России и заболеваемость населения. *Региональные проблемы*. 2018; 21(2): 105–12. <https://doi.org/10.31433/1605-220X-2018-21-2-105-112>
4. Григорьева Е.А., Христофорова Н.К. Биоклимат Дальнего Востока России и здоровье населения. *Экология человека*. 2019; (5): 4–10. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-5-4-10>
5. Ревич Б.А., Шапошников Д.А., Подольная М.А., Харькова Т.Л., Кваша Е.А. Волны жары в южных городах европейской части России как фактор риска преждевременной смертности населения. *Проблемы прогнозирования*. 2015; (2): 56–67.
6. Ревич Б.А., Шапошников Д.А. Особенности воздействия волн холода и жары на смертность в городах с резко-континентальным климатом. *Сибирское медицинское обозрение*. 2017; (2): 84–90. <https://doi.org/10.20333/2500136-2017-2-84-90>
7. Шартова Н.В., Шапошников Д.А., Константинов П.И., Ревич Б.А. Определение порогов температурно-зависимой смертности на основе универсального индекса теплового комфорта — УТСИ. *Анализ риска здоровью*. 2019; (3): 83–93. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.3.10>
8. Ревич Б.А., Шапошников Д.А., Анисимов О.А., Белолуцкая М.А. Влияние температурных волн на здоровье населения в городах Северо-Западного региона России. *Проблемы прогнозирования*. 2019; (3): 127–34.
9. 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>
10. Геворкян С.Г. Криолитозона как предмет и территория пограничных конфликтов. *Электронное научное издание Альманах Пространство и Время*. 2013; 3(1): 14.

Original article

14. Гаврилова М.К., Филиппов В.В. *Районирование (зонирование) Севера Российской Федерации*. Якутск; 2007.
15. Депутат И.С., Дерыбина 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>
16. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г., Милованов А.П. *Патология человека на Севере*. М.: Медицина; 1985.
17. Панин Л.Е. Гомеостаз и проблемы приполярной медицины (методологические аспекты адаптации). *Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2010; 30(3): 6–11.
18. Хаснулин В.И., Хаснулин П.В. Современные представления о механизмах формирования Северного стресса у человека в высоких широтах. *Экология человека*. 2012; (1): 3–11.
19. Чашин В.П., Гудков А.Б., Чашин М.В., Попова О.Н. Предииктивная 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>
20. 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.
21. Полякова Е.М., Чашин В.П., Мельцер А.В. Факторы риска нарушений 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>
22. 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. Uyanaeva A.I., Tupitsyna Yu.Yu., Rassulova M.A., Turova E.A., L'vova N.V., Ayrapetova N.S. The influence of the climatic and weather conditions on the mechanisms underlying the formation of enhanced meteosenitivity (a literature review). *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury*. 2016; 93(5): 52–7. <https://doi.org/10.17116/kurort2016552-57> (in Russian)
2. Grigor'eva E.A. Climatic conditions of the Far East as a factor in the development of respiratory diseases. *Regional'nye problemy*. 2017; 20(4): 79–85. (in Russian)
3. Grigor'eva E.A. Climatic discomfort and morbidity at the Russian Far East. *Regional'nye problemy*. 2018; 21(2): 105–12. <https://doi.org/10.31433/1605-220Kh-2018-21-2-105-112> (in Russian)
4. Grigor'eva E.A., Khristoforova N.K. Climate and human health at the Russian Far East. *Ekologiya cheloveka*. 2019; (5): 4–10. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-5-4-10> (in Russian)
5. Di Napoli C., Pappenberger F., Cloke H.L. Assessing heat-related health risk in Europe via the Universal Thermal Climate Index (UTCI). *Int. J. Biometeorol.* 2018; 62(7): 1155–65. <https://doi.org/10.1007/s00484-018-1518-2>
6. Revich B.A., Shaposhnikov D.A., Podol'naya M.A., Khar'kova T.L., Kvasha E.A. Heat waves in southern cities of the European part of Russia as a risk factor for premature mortality. *Problemy prognozirovaniya*. 2015; (2): 56–67.
7. Revich B.A., Shaposhnikov D.A. Influence features of cold and heat waves to the population mortality – the city with sharply continental climate. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*. 2017; (2): 84–90. <https://doi.org/10.20333/2500136-2017-2-84-90> (in Russian)
8. Shartova N.V., Shaposhnikov D.A., Konstantinov P.I., Revich B.A. Universal thermal climate index (UTCI) applied to determine thresholds for temperature-related mortality. *Analiz riska zdorov'yu*. 2019; (3): 83–93. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.3.10> (in Russian)
9. Revich B.A., Shaposhnikov D.A., Anisimov O.A., Belolutskaya M.A. Impact of temperature waves on the health of residents in cities of the Northwestern region of Russia. *Problemy prognozirovaniya*. 2019; (3): 127–34. (in Russian)
10. IGSO PAS. BioKlima 2.6, software package. Available at: <https://www.igipz.pan.pl/bioklima-crd.html>
11. Fiala D., Havenith G., Brode P., Kampmann B., Jendritzky G. UTCI-Fiala multi-node model of human heat transfer and temperature regulation. *Int. J. Biometeorol.* 2012; 56 (3): 429–41. <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0424-7>
12. Vinogradova V.V. Universal thermal climate index in Russia. *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. 2019; (2): 3–19. <https://doi.org/10.31857/S2587-5566201923-19> (in Russian)
13. Gevorkyan S.G. Permafrost zone as a subject and area of frontier conflicts. *Elektronnoe nauchnoe izdanie Al'manakh Prostranstvo i Vremya*. 2013; 3(1): 14. (in Russian)
14. Gavrilova M.K., Filippov V.V. *Zoning of the North of the Russian Federation [Rayonirovanie (zonirovanie) Severa Rossiyskoy Federatsii]*. Yakutsk; 2007. (in Russian)
15. Deputat I.S., Deryabina I.N., Nekhoroshkova A.N., Griбанov A.V. Effect of climatic and ecological conditions of the North on ageing processes. *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy*. 2017; 5(3): 5–17. <https://doi.org/10.17238/issn2542-1298.2017.5.3.5> (in Russian)
16. Avtsyn A.P., Zhavoronkov A.A., Marachev A.G., Milovanov A.P. *Human Pathology in the North [Patologiya cheloveka na Severe]*. Moscow: Meditsina; 1985. (in Russian)
17. Panin L.E. Homeostasis and problems of circumpolar health (methodological aspects of adaptation). *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2010; 30(3): 6–11. (in Russian)
18. Khasnulin V.I., Khasnulin P.V. Modern concepts of the mechanisms forming northern stress in humans in high latitudes. *Ekologiya cheloveka*. 2012; (1): 3–11. (in Russian)
19. 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> (in Russian)
20. Psikuta A., Fiala D., Laschewski G., Jendritzky G., Richards M., Błazejczyk K., et al. Validation of the Fiala multi-node thermophysiological model for UTCI application. *Int. J. Biometeorol.* 2012; 56(3): 443–60. <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0450-5>
21. Bröde P., Błazejczyk K., Fiala D., Havenith G., Holmér I., Jendritzky G., et al. The Universal Thermal Climate Index UTCI compared to ergonomics standards for assessing the thermal environment. *Ind. Health*. 2013; 51(1): 16–24. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2012-0098>
22. Potchert O., Cohen P., Lin T.P., Matzarakis A. Outdoor human thermal perception in various climates: A comprehensive review of approaches, methods and quantification. *Sci. Total Environ.* 2018; 631–632: 390–406. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.276>
23. Błazejczyk K., Bröde P., Fiala D., Havenith G., Holmér I., Jendritzky G., et al. Principles of the new Universal Thermal Climate Index (UTCI) and its application to bioclimatic research in European scale. *Miscellanea Geographica*. 2010; 14(1): 91–102. <https://doi.org/10.2478/mgrsd-2010-0009>
24. Błazejczyk K., Epstein Y., Jendritzky G., Staiger H., Tinz B. Comparison of UTCI to selected thermal indices. *Int. J. Biometeorol.* 2012; 56(3): 515–35. <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0453-2>
25. Bröde P., Fiala D., Błazejczyk K., Holmér I., Jendritzky G., Kampmann B., et al. Deriving the operational procedure for the Universal Thermal Climate Index UTCI. *Int. J. Biometeorol.* 2012; 56(3): 481–94. <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0454-1>
26. Di Napoli C., Pappenberger F., Hannah L.C. Assessing heat-related health risk in Europe via the Universal Thermal Climate Index (UTCI). *Int. J. Biometeorol.* 2018; 62(7): 1155–65. <https://doi.org/10.1007/s00484-018-1518-2>
27. Jendritzky G., de Dear R., Havenith G. UTCI – why another thermal index? *Int. J. Biometeorol.* 2012; 56(3): 421–8. <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0513-7>
28. Pappenberger F., Jendritzky G., Staiger H., Dutra E., Di Giuseppe F., Richardson D.S., et al. Global forecasting of thermal health hazards: the skill of probabilistic predictions of the Universal Thermal Climate Index (UTCI). *Int. J. Biometeorol.* 2015; 59(3): 311–23. <https://doi.org/10.1007/s00484-014-0843-3>
29. Błazejczyk 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>
30. 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. (in Russian)
31. 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> (in Russian)
32. 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)