

УДК 613.12:551.58

**К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ
НАСЕЛЕНИЯ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ
АВАЧИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ КАМЧАТКИ**

Рахманов Р.С.¹, Богомолова Е.С.¹, Разгулин С.А.¹, Аликберов М.Х.¹, Спирин С.А.²

¹ ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Минздрава России, кафедра гигиены, Нижний Новгород, Россия

² Центр санитарно-эпидемиологического надзора войсковой части 10283,
Петропавловск-Камчатский, Россия

Неблагоприятные погодно-климатические условия различных частей Камчатки обуславливают оценку степени и длительность периодов риска для здоровья населения. Цель – оценка риска погодно-климатических условий для здоровья населения Авачинской агломерации Камчатки. По данным сведений за 2010-2020 гг. с метеостанции г. Петропавловска-Камчатского (средние месячные температуры и скорости движения воздуха (ветра), минимальные температуры и максимальный ветер) провели расчеты ветро-холодового индекса (ВХИ). Определяли периоды года, отнесенные к холодным средам. Риск для здоровья оценили по классу (1-4), значениям ВХИ (°С), длительности получения и вида холодовой травмы. При средних месячных значениях температуры и ветра холодная среда в Авачинской агломерации регистрируется 9 мес. в году, в остальные месяцы условия не обеспечивают комфорт пребывания населению даже в летний период года. При крайних значениях метеофакторов холодная среда определяется круглогодично. Ветро-холодовой индекс, определенный по средним показателям, указывает на наличие 1 класса риска здоровью в январе и феврале; по минимальной температуре и максимальному ветру – в течение 6 мес.: апрель, ноябрь – 1-й класс, январь, февраль – 2-й класс, декабрь и март – переходный (1-2-й классы). По медиане значений ветро-холодового индекса и размаху 25-75 квартилей риск здоровью в течение 7 мес.: апрель, октябрь, ноябрь - 1-й класс, декабрь-март – 2-й класс. Полученные данные актуализируют проведение оценки риска для здоровья физических факторов внешней среды как для населения в целом, так и на производствах, осуществляемых на открытой территории Авачинской агломерации и в целом на Камчатке.

Ключевые слова: Авачинская агломерация, погодно-климатические условия, ветро-холодовой индекс, риск для здоровья.

Для цитирования: Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Разгулин С.А., Аликберов М.Х., Спирин С.А. К вопросу об оценке риска для здоровья населения погодно-климатических условий на территории Авачинской агломерации Камчатки. Медицина труда и экология человека. 2022;2:100-112.

Для корреспонденции: Рахманов Рафаиль Салыхович, профессор кафедры гигиены ФГБОУ ВО «ПИМУ» МЗ РФ, доктор медицинских наук, профессор, e-mail: raf53@mail.ru.

Финансирование: работа подготовлена без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: конфликт интересов отсутствует.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10208>

TO THE QUESTION OF ASSESSMENT OF HEALTH RISK OF THE POPULATION OF WEATHER-CLIMATE CONDITIONS IN THE TERRITORY OF THE AVACHA AGGLOMERATION OF KAMCHATKA

Rakhmanov R.S.¹, E.S. Bogomolova E.S.¹, Razgulin S. A.¹, Alikberov M.H.¹, Spirin S.A.²

¹ Volga Research Medical University, Department of
Hygiene, Nizhny Novgorod, Russia

² Medical service of the military unit 10283, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

*Unfavorable weather and climatic conditions in various parts of Kamchatka determine the assessment of the degree and duration of periods of public health risks. **The goal** is to assess health risks of weather and climate conditions for the population within the Avacha agglomeration of Kamchatka. According to data between 2010 and 2020 from the weather station of Petropavlovsk-Kamchatsky (average monthly temperatures and air (wind) speeds, minimum temperatures and maximum wind) we calculated the wind-cold index (CHI). The periods of the year referred to cold environments were determined. Health risk was assessed by class (1-4), WHI values (OC), duration of receipt and type of cold injury. With average monthly values of temperature and wind, a cold environment in the Avacha agglomeration is recorded for 9 months per year, in the remaining months the conditions do not provide comfort for the population even in the summer season. At extreme values of meteorological factors, a cold environment is determined year-round. The wind-cold index, determined by average indicators, indicates the presence of 1 class of health risk in January and February; for minimum temperature and maximum wind - for 6 months: April, November - 1st class, January, February - 2nd class, December and March transitional (1-2 class). According to the median values of the wind-cold index and the range of 25-75 quartiles, health risk for 7 months: April, October, November - 1st class, December-March - 2nd class. The data obtained update the assessment of the health risk of physical environmental factors both for the population as a whole and for industries carried out in the open territory of the Avacha agglomeration and in general in Kamchatka.*

Keywords: avacha agglomeration, weather and climate conditions, wind-cold index, health risk.

Citation: Rakhmanov R.S., E.S. Bogomolova E.S., Razgulin S. A., Alikberov M.H., Spirin S.A. To the question of assessment of health risk of the population of weather-climate conditions in the territory of the Avacha agglomeration of Kamchatka. *Occupational health and human ecology.* 2022;2:100-112.

Correspondence: Rofail S.Rakhmanov, professor at the Hyegine Department of VRMU, Doctor of Medicine, professor, e-mail: raf53@mail.ru.

Financing: The study had no financial support.

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10208>

Камчатский край имеет важное геополитическое значение для России. Стратегическое положение полуострова Камчатка определяет возможность обеспечивать национальные интересы государства [1-3]. В целях развития данного региона Правительством РФ принята Стратегия социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года³, морская доктрина РФ [4]. Это дает возможность создавать условия развитию экономики, рыбопромышленного комплекса, горнодобывающей промышленности, энергетики и туристско-рекреационного комплекса края [5-7]. Реализуются программы, связанные с созданием территории опережающего развития на Камчатке, что благоприятно скажется на росте промышленного потенциала края и будет способствовать развитию предпринимательства, экономики, социальному развитию [8].

Имеющиеся представления о природном потенциале Камчатского края и окружающих его морей позволяют считать его значительной и во многом уникальной частью природного капитала страны. Его территория характеризуется различным климатом: в центральной части - континентальный, на побережьях - морской, но с особенностями на западном и восточном частях полуострова [9-10].

Базовой территорией для обеспечения геополитических интересов России в северной зоне Азиатско-Тихоокеанского региона является Авачинская агломерация: гг. Петропавловск-Камчатский, Елизово, Вилючинск, Паратунская рекреационная зона [12].

В связи с этим актуальным является определение риска физических факторов для здоровья населения на открытой территории (ОТ) различных частей полуострова.

Цель работы – оценка риска погодно-климатических условий для здоровья населения в пределах Авачинской агломерации Камчатки.

Материалы и методы. Выкопировали сведения за 11 лет (2010-2020 гг.) с сайта «Архив погоды» (rp5.ru), точка расчета прогноза погоды – метеостанция г. Петропавловска-Камчатского: средние температуры и скорости движения воздуха (ветра) за сутки, а также минимальные температуры и максимальный ветер. По ним определяли среднесуточные среднемесячные значения, по которым проводили расчет ветро-холодового индекса (ВХИ): 1 - при сочетаниях средних величин, 2 – при сочетании минимальной температуры и максимального ветра. Определяли периоды года, отнесенные к холодным средам (при небольшой физической нагрузке - работа при температуре +10°C или ниже)⁴. Силу ветра

³ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2009 года №2094-р «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года».

⁴ ГОСТ Р ИСО 15743-2012. Практические аспекты менеджмента риска. Менеджмент и оценка риска для холодных сред.

оценивали по Ботфорду в баллах [13]: 0 - штиль (0-0,2 м/с), 1 - очень слабый ветер (0,3-1,5 м/с), 2 - слабый ветер (1,6-3,3 м/с), 3 – от слабого до умеренного (3,4-5,4 м/с), 4 - умеренный (5,5-7,9 м/с), 5 - от умеренного до сильного (8,0-10,7 м/с), 6 – сильный (10,8-13,8 м/с), 7 – от сильного до очень сильного (13,9-17,1 м/с), 8 - очень сильный (17,2-20,7 м/с), 9 – от очень сильного до штормового (20,8-24,4 м/с), 10 – штормовой или буря (24,5-28,4 м/с), 11 – от штормового до ураганного (28,5-32,6 м/с), 12 – ураган (32,7 м/с и более).

Критериями риска для здоровья были:

- класс риска (1-4);
- значения ВХИ ($^{\circ}\text{C}$);
- время переохлаждения (без обморожения) обнаженных частей тела человека.

1-й класс риска – характеризуется ВХИ в интервале $> -10^{\circ}\text{C} - \leq -24^{\circ}\text{C}$ (ощущение дискомфорта, прохлады);

2-й класс риска – ВХИ в интервале $> -24^{\circ}\text{C} - \leq -34^{\circ}\text{C}$ (очень холодно, переохлаждение поверхности кожи);

3-й класс риска - ВХИ в интервале $> -35^{\circ}\text{C} - \leq -59^{\circ}\text{C}$ (чрезвычайно холодно, обнаженные части тела человека могут переохладиться за 10 минут);

4-й класс риска – ВХИ $> -59^{\circ}\text{C}$ (экстремально холодно, обнаженные части тела человека могут переохладиться за 2 минуты).

Статистическую обработку полученных данных провели с использованием программного обеспечения Statistica-6.1. Определяли средние величины (M), ошибки средних ($\pm m$), границы значений 25 и 75 квартилей (Q25, Q75); достоверность различий средних величин для параметрических данных определяли по t-критерию Стьюдента.

Результаты. По данным определения среднемесячных температур на ОТ условия, отнесенные к холодным средам, были установлены в течение 9 мес. в году: октябрь-июнь. Даже в июне верхнее значение температуры достигало границу, определяемую как «холодная среда» (табл. 1). По средним минимальным температурам погодно-климатические условия круглогодично оценивались как «холодная среда».

Таблица 1

Характеристика среднемесячных температур на открытой территории по показателям средних и минимальных суточных значений, $^{\circ}\text{C}$

Table 1

Characteristics of average monthly temperatures in an open area in terms of average and minimum daily values, $^{\circ}\text{C}$

№ п/п	Месяц	Показатели, M \pm m	
		По средним	По крайним
1	Январь	-6,3 \pm 0,5	-15,9 \pm 1,0
2	Февраль	-5,8 \pm 0,7	-15,2 \pm 0,8

3	Март	-3,2±0,5	-10,8±0,8
4	Апрель	0,6±0,3	-6,0±0,7
5	Май	5,2±0,1	-0,4±0,2
6	Июнь	9,7±0,3	3,3±0,5
7	Июль	13,7±0,3	7,9±0,4
8	Август	14,3±0,3	8,3±0,3
9	Сентябрь	11,0±0,1	3,9±0,5
10	Октябрь	5,6±0,3	-0,9±0,5
11	Ноябрь	-0,1±0,2	-6,9±0,4
12	Декабрь	-4,5±0,5	-11,7±0,9

Ветер по средним показателям по силе в мае-сентябре оценивался в 2 балла «слабый», в другие месяцы в 3 балла – «от слабого до умеренного». По максимальным средним значениям ветер оценивался в 6 баллов («сильный») и в 7 баллов («от сильного до очень сильного»). При порывах ветра его сила оценивалась в летний период года в 7 баллов («от сильного до очень сильного»), апреле, мае и сентябре – в 8 баллов («очень сильный»), с октября по март – в 9 баллов («от очень сильного до штормового») (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика скорости движения воздуха в условиях Авачинской агломерации, м/с

Table 2

Characteristics of the air velocity in the conditions of the Avacha agglomeration, m/s

№ п/п	Месяц	Показатели, М ± m		
		Средние значения	Максимальное значение	Порывы
1	Январь	4,4±0,2	13,7±0,3	22,9±1,2
2	Февраль	5,0±0,2	14,2±0,3	23,6±1,3
3	Март	4,7±0,3	14,5±0,2	24,2±0,7
4	Апрель	3,7±0,2	13,3±0,2	19,9±0,4

5	Май	2,9±0,1	13,2±0,3	19,3±1,1
6	Июнь	2,7±0,1	12,2±0,2	15,9±0,9
7	Июль	2,4±0,1	11,5±0,4	14,1±0,9
8	Август	2,5±0,1	12,4±0,3	16,4±1,9
9	Сентябрь	3,1±0,1	12,8±0,2	18,8±1,2
10	Октябрь	4,2±0,1	13,7±0,2	22,8±1,0
11	Ноябрь	4,9±0,2	14,0±0,3	22,5±0,6
12	Декабрь	4,9±0,1	14,1±0,3	23,2±0,9

По усредненным данным, при средних значениях температуры и скорости ветра только в январе и феврале риск здоровью колебался в пределах 1-го класса (табл. 2). По значениям Q25 в эти два зимних месяца значения ВХИ достигали 11,2-11,9⁰С (рис. 1).

При крайних значениях температуры и ветра 1-й класс опасности здоровью определялся в апреле и ноябре, второй – в январе и феврале. Декабрь и март могли быть отнесены и к 1-му, и ко 2-му классу риска: очень холодно, переохлаждение поверхности кожи (табл. 2).

Если судить по медиане значений ВХИ все три зимних месяца относились ко 2-му классу опасности. При этом значения ВХИ по Q25 в декабре достигали -26,1⁰С. В марте Q25 достигал -26⁰С, что также указывало на 2-й класс опасности (рис. 2). Отнесение условий на ОТ к 1-му классу опасности позволяло и значение Q25 в октябре (-11,8⁰С).

Таблица 3

Динамика годовых значений ветро-холодовых индексов при различных сочетаниях температуры на открытой территории и скорости ветра, ⁰С

Table 3

Dynamics of annual values of wind-cold indices at various combinations of temperature in the open area and wind speed, ⁰С

№	Критерии оценки	Месяц											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Средние												
	М	-9,8	-9,6	-6,4	-1,4	4,4	9,6	14,3	15,0	11,0	4,3	-2,6	-7,1
	±m	0,6	0,8	0,9	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,6
2	Минимальные												
	М	-29,6	-29,2	-23	-15,9	-7,9	-2,4	3,9	5,2	-2,2	-9,6	-17,9	-24,1
	±m	1,2	1,2	1,1	1	0,2	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6	1,3

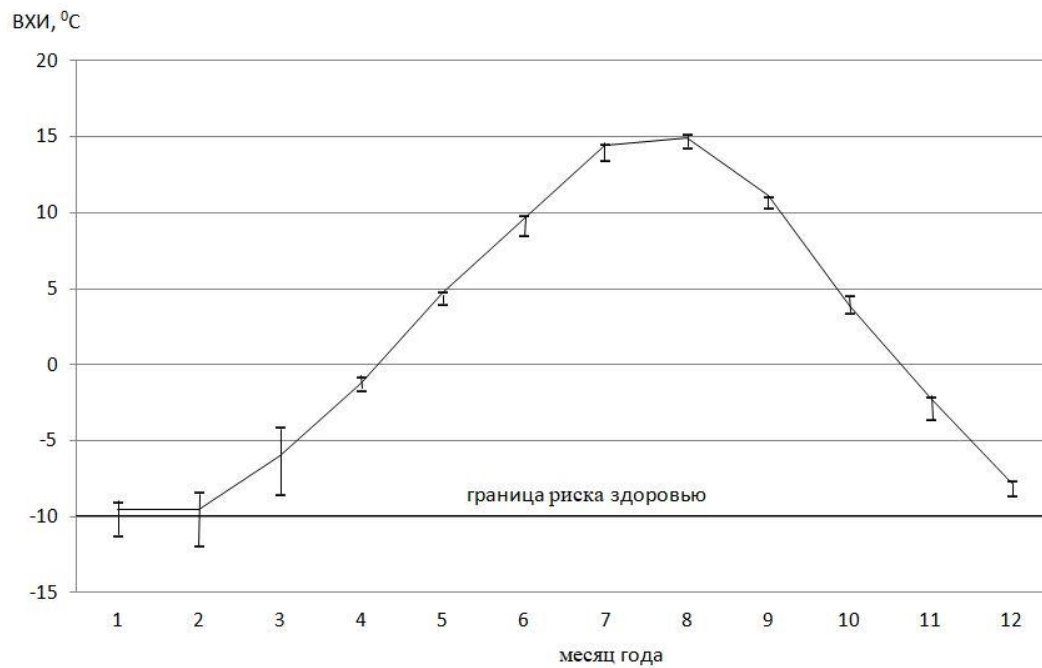


Рис. 1. Годовая характеристика погодно-климатических условий по ВХИ, определенным по среднемесячным значениям температуры и скорости ветра, Me (Q25-Q75)

Fig. 1. Annual characteristic of weather and climatic conditions according to WCI, determined by average monthly values of temperature and wind speed, Me (Q25-Q75)

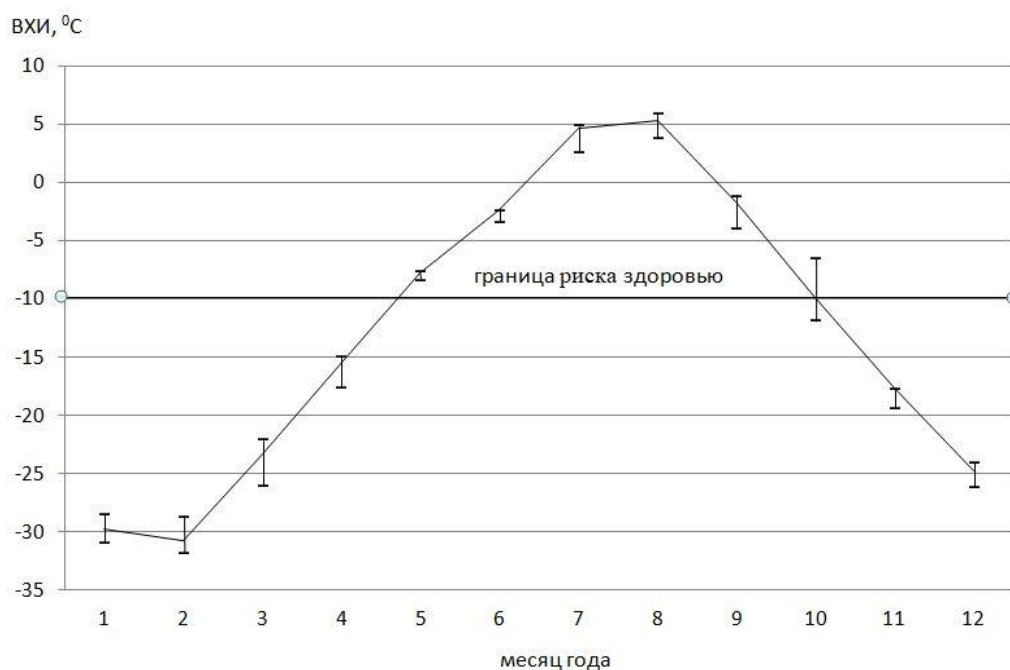


Рис. 2. Годовая характеристика погодно-климатических условий по ВХИ, определенным по минимальной температуре и максимальному ветру, Me (Q25-Q75)

Fig. 2. Annual characteristic of weather and climatic conditions according to WCI, determined by the minimum temperature and maximum wind, Me (Q25-Q75)

Обсуждение результатов. Авачинская агломерация является одной из трех зон опережающего экономического роста Камчатки. При этом г. Петропавловск-Камчатский играет роль основного торгового, образовательного и научного центра для близлежащих населенных пунктов. В пределах агломерации сосредоточено две трети населения и социально-экономического потенциала (Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2009 года №2094-р¹). Однако погодно-климатические, экологические условия для проживания на данной территории являются неблагоприятными. Они оказывают негативное влияние на здоровье населения [14-17].

Поэтому важным является оценка степени риска для здоровья населения погодно-климатических условий на территории Камчатки, в частности Авачинской агломерации, которая направлена на обеспечение безопасности труда и сохранение здоровья при работах на открытой территории².

Помесячная оценка средних значений температур показывает, что они круглогодично не являются комфортными для человека: 9 мес. в году – это холодная среда, а остальные 3 – дискомфортная. При минимальных температурных воздействиях человек на ОТ круглогодично находится в холодной среде. Непосредственное или опосредованное влияние отрицательных температур приводит к охлаждению организма (общему, локальному), нарушает двигательную активность, координацию и способность выполнять точные операции, вызывает тормозные процессы в коре головного мозга, способствует развитию заболеваемости, травматизму; влияет на безопасность и производительность работы [18-21].

Такие условия создают неудобства для населения – это использование даже в летний период года теплых вещей, а для работающих – использование индивидуальных средств защиты от холода.

При средних значениях температуры и ветра ВХИ показывает наличие только 1 класса риска здоровью (дискомфорт и прохлада). Однако при минимальной температуре и максимальном ветре класс риска здоровью повышается. Вероятно, еще более негативно влияние погодно-климатических условий при порывах ветра, а его сила достигала штормового значения. Как известно, ветер влияет на восприятие температуры на ОТ, его сила обуславливает отведение тепла от тела [22-26]: увеличение на 1 м/с понижает температуру среды на 2 °С [27].

Таким образом, полученные данные актуализируют проведение оценки риска для здоровья физических факторов внешней среды как для населения в целом, так и на производствах, осуществляемых на открытой территории Авачинской агломерации (в целом на Камчатке). При этом, как и другие авторы, полагаем необходимым проведение оценки с учетом наиболее максимальных значений погодно-климатических факторов [25, 28].

Выводы:

1. Значения биоклиматического ветро-холодового индекса и гигиенические критерии (класс опасности, время переохлаждения обнаженных частей тела человека) доказывают, что Авачинская агломерация является территорией холодного риска для здоровья населения Камчатки.

2. При средних месячных значениях температуры и скорости движения воздуха холодная среда на открытой территории в условиях Авачинской агломерации определяется в течение 9 мес. в году; в остальные 3 мес. условия не обеспечивают комфорт пребывания даже в летний период. При крайних значениях метеофакторов холодная среда определяется круглогодично.
3. Ветро-холодовой индекс, определенный по средним месячным показателям температуры и скорости ветра, указывал на наличие 1-го класса риска здоровью в январе и феврале, по минимальной температуре и максимальному ветру – в течение 6 мес.: апрель, ноябрь – 1-й класс риска, январь, февраль – 2-й, декабрь и март – переходный (1-2-й классы).
4. По медиане значений ветро-холодового индекса и размаху 25-75 квартилей риск здоровью – 7 мес. в году: апрель, октябрь, ноябрь – 1-й класс, декабрь-март – 2-й класс.

Список литературы:

1. Куроедов В. И. Национальные интересы России в Мировом океане. Морской сборник. 2015;1: 42-47.
2. Штаммлер-Госсман А. Что такое Север? Концепция российского пространства. Арктика XXI век. Гуманитарные науки. 2013; 1(1):30-52.
3. Галлямова Л. И. Дальний Восток в контексте государственной политики России на Тихом океане. Россия и АТР. 2012;4(78): 29-41.
4. Фролова А. М. Социально-экономическое развитие Камчатского края среди регионов Дальневосточного федерального округа. Роль статистики в современном обществе и эффективном управлении: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Сыктывкар: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Коми. 2019: 287-291.
5. Ширкова Е.Э., Ширков Э.И., Дьяков М.Ю. Природно-ресурсный потенциал Камчатки, его оценка и проблемы использования в долгосрочной перспективе. Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-западной части Тихого океана. 2014;35:5-21. DOI 15853/2072-8212.2014.35.5-21.
6. Груздева Е.В. Предпринимательская деятельность в условиях территорий опережающего развития (на примере развития туризма в ТОР «Камчатка»). МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2016; 7 (4): 134-140. DOI: 10.18184/2079-4665.2016.7.4.134.140.
7. Дворцова Е. Н. Проблемы и возможности формирования хозяйства прибрежных территорий России (на примере Камчатского края). Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2010;28 (85): 18-26.
8. Бирюкова А.А. Динамика развития туристской индустрии в Камчатском крае в рамках реализации стратегии развития туризма. Развитие теории и практики управления социальными и экономическими системами. 2019;8: 73-77.- DOI: 10.24411/9999-026A-2019-00017.

9. Нагорский А. А. Реализация Военно-морским флотом положений морской доктрины Российской Федерации. Морской сборник. 2017; 2(2039): 44-55.
10. Агеев В.А. Реализация особого правового режима осуществления предпринимательской деятельности в рамках территории опережающего социально-экономического развития «Камчатка» и «Свободный порт Владивосток» в Камчатском крае. Техническая эксплуатация водного транспорта: проблемы и пути развития. 2019; 1-2:128-133.
11. Кузнецов А.В. Влияние территорий опережающего развития на устойчивость социально-экономической системы региона (на примере Камчатского края). Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2016; 4 (30): 30-33.
12. Трифонов С.С. Камчатка в системе геополитической безопасности России: теоретический аспект. Вестник Камчатского государственного технического университета. 2004; 3: 209-212.
13. Monmonier M. Defining the Wind: The Beaufort Scale, and How a 19th Century Admiral Turned Science into Poetry. Published online: 29 Feb 2008. Pages 474-475. DOI: 10.1111/j.0033-0124.2005.493_1.x.
14. Николаенко Е.Н. Характеристика экологических факторов г. Петропавловска-Камчатского. Теория и практика современных гуманитарных и естественных наук. Петропавловск-Камчатский. 2015: 114-117.
15. Погорелов А.Р., Вовженяк И.С., Лозовская С.А. Природно-рекреационный потенциал Камчатского края. Вестник Камчатского государственного технического университета. 2017; 41:110-116. DOI: 10.17217/2079-0333-2017-41-110-116.
16. Кулик А. А. Специфика образа жизни людей, проживающих в сложных климатогеографических условиях. Вестник Кемеровского государственного университета. 2020; 22 (1): 139-151. DOI: 10.21603/2078-8975-2020-22-1-139-151.
17. Перервенко О.В., Антонюк М.В. Природно-климатическая и эколого-гигиеническая характеристика Камчатского края и здоровье пришлое населения. Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2010; 43: 8-12.
18. Григорьева Е. А., Христофорова Н. К. Биоклимат Дальнего Востока России и здоровье населения. Экология человека. 2019; 5: 4-10. DOI: 10.33396 / 1728-0869-2019-5-4-10.
19. Шипко Ю.В., Шувакин Е.В., Шуваев М.А. Регрессионные модели оценки безопасности работ персонала на открытой территории в жестких погодных условиях/ Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2017; 1:131–140.
20. Чашин В.П., А. Б. 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.
21. Бочаров М.И. Терморегуляция организма при холодových воздействиях (обзор). Сообщение I. Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. 2015;1: 5–15.
22. de Freitas C.R., Grigorieva E.A. A comprehensive catalogue and classification of human thermal climate indice. Int. J. Biometeorol. 2015; 59: 109–120. DOI: 10.1007/s00484–014–0819–3.

23. de Freitas C.R., Grigorieva E.A. A comparison and appraisal of a comprehensive range of human thermal climate indices. *Int. J. Biometeorol.* 2017; 61: 487–512. DOI: 10.1007/s00484-016-1228-6.
24. Holmér I. Evaluation of cold workplaces: an overview of standards for assessment of cold stress. *IndHealth.* 2009; 47 (3): 228-34. DOI: 10.2486/indhealth.47.228.
25. Мастрюков С.И., Червякова И.В. Обзор современных отечественных и зарубежных методов оценки ветрового охлаждения человека. *Навигация и гидрография.* 2014; 38: 83–90.
26. IvankovA. Explainer: What is Wind Chill? What are Its Effects? Posted on January 31, 2019. <https://www.profolus.com/topics/explainer-what-is-wind-chill-what-are-its-effects>.
27. Латышева И.В., Лощенко К.А., Потемкин В.Л., Потемкина Т.Г., Астафьева Н.В. Интегральные биоклиматологические показатели в исследованиях климата Иркутской области за период 1970–2010 гг. *Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера».* 2014;6 (3): 265-274.
28. Рахманов Р.С., Богомолова Е., Нарутдинов Д.А., Пискарев Ю.Г., Токарева Л.И. Оценка региональных погодных-климатических условий как факторов риска здоровью по ветро-холодovому индексу. *Санитарный врач.* 2021; 3: 35-43. DOI 10.33920/med-08-2103-04.

References:

1. Gallyamova L. I. The Far East in the context of the state policy of Russia in the Pacific Ocean. *Russia and the Asia-Pacific region.* 2012; 4 (78): 29-41.
2. Stammer-Gossman A. What is the North? The concept of the Russian space. *Arctic XXI century. Gumanitarnye nauki.* 2013;1 (1): 30-52.
3. Gallyamova L.I. The Far East in the context of the state policy of Russia in the Pacific Ocean. *Rossiia i ATR.* 2012; 4 (78): 29-41.
4. Frolova A.M. Social and economic development of the Kamchatka Territory among the regions of the Far Eastern Federal District. The role of statistics in modern society and effective management: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Syktyvkar: Territorialnyi organ Federalnoy Sluzhby Gosudarstvennoy Statistiki Respubliki Komi. 2019: 287-291.
5. Shirkova E.E., Shirkov E.I., Dyakov M.Yu. Natural resource potential of Kamchatka, its assessment and problems of long-term use. Research of aquatic biological resources of Kamchatka and the North-Western part of the Pacific Ocean. 2014; 35:5-21. DOI 15853/2072-8212. 2014.35.5-21.
6. Gruzdeva E.V. Entrepreneurial activity in the conditions of priority development territories (on the example of tourism development in the "Kamchatka" torus). *MIR (Modernization. Innovation. Development).* 2016;7 (4):134-140. DOI: 10.18184 / 2079-4665. 2016.7.4.134.140.
7. Dvortsova E.N. Problems and opportunities for the formation of the economy of the coastal territories of Russia (on the example of the Kamchatka Territory). *Natsionalnye interesy: priority i bezopasnost.* 2010;28 (85):18-26.

8. Biryukova A.A. Dynamics of the development of the tourism industry in the Kamchatka Territory within the framework of the implementation of the tourism development strategy. Development of theory and practice of the theory of management of social and economic systems. 2019; 8: 73-77. DOI: 10.24411 / 9999-026A-2019-00017.
9. Nagorskiy AA Implementation by the Navy of the provisions of the marine doctrine of the Russian Federation. Morskoy sbornik. 2017; 2 (2039): 44-55.
10. Ageev V.A. Implementation of a special legal regime for entrepreneurial activities within the territory of advanced social and economic development "Kamchatka" and "Free Port of Vladivostok" in the Kamchatka Territory. Technical operation of water transport: problems and ways of development. 2019; 1-2: 128-133.
11. Kuznetsov A.V. Influence of territories of advanced development on the stability of the socio-economic system of the region (on the example of the Kamchatka Territory). Teoriya i praktika sluzhby: economica, socialnaya sfera, tekhnologiya. 2016; 4 (30): 30-33.
12. Trifonov S.S. Kamchatka in the system of geopolitical security of Russia: theoretical aspect. Vestnik Kamchatskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta. 2004; 3: 209-212.
13. Monmonier M. Defining the Wind: The Beaufort Scale, and How a 19th Century Admiral Turned Science into Poetry. Published online: 29 Feb 2008. Pages 474-475. DOI: 10.1111/j.0033-0124.2005.493_1.x.
14. Nikolaenko E.N. Characteristics of ecological factors of Petropavlovsk-Kamchatsky. Theory and practice of modern humanitarian and natural sciences. Petropavlovsk-Kamchatsky. 2015: 114-117.
15. Pogorelov A.R., Vovzhenyak I.S., Lozovskaya S.A. Natural and recreational potential of the Kamchatka Territory Bulletin of the Kamchatka State Technical University. 2017; 41: 110-116. DOI: 10.17217 / 2079-0333-2017-41-110-116.
16. Kulik AA Specificity of the way of life of people living in difficult climatic and geographical conditions. Bulletin of the Kemerovo State University. 2020; 22 (1): 139-151. DOI: 10.21603/2078-8975-2020-22-1-139-151.
17. Perervenko O.V., Antonyuk M.V. Natural-climatic and ecological-hygienic characteristics of the Kamchatka Territory and the health of the newcomer population. Zdoroviye. Meditsinskaya ekologiya. Nauka. 2010; 43: 8-12.
18. Grigorieva E. A., Khristoforova N. K. Bioclimate of the Russian Far East and the health of the population. Ekologiya cheloveka. 2019; 5: 4-10. DOI: 10.33396 / 1728-0869-2019-5-4-10.
19. Shipko Yu.V., Shuvakin E.V., Shuvaev M.A. Regression models for assessing the safety of personnel work in an open area in severe weather conditions. Vozdushno-kosmicheskie sily. Teoriya i praktika. 2017; 1: 131-140.
20. Chashchin VP, AB Gudkov AB, Chashchin MV, Popova O.N. Predictive assessment of the individual susceptibility of the human body to the dangerous effects of cold. Ekologiya cheloveka. 2017; 5: 3-13.
21. Bocharov M.I. Thermoregulation of the body during cold exposure (review). Communication I. Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) Federalnogo Universiteta. Ser.: Biomeditsinskie nauki. 2015; 1: 5-15.

22. de Freitas C.R., Grigorieva E.A. A comprehensive catalogue and classification of human thermal climate indice. *Int. J. Biometeorol.* 2015; 59: 109–120. DOI:10.1007/s00484–014–0819–3.
23. de Freitas C.R., Grigorieva E.A. A comparison and appraisal of a comprehensive range of human thermal climate indices. *Int. J. Biometeorol.* 2017; 61: 487–512. DOI: 10.1007/s00484-016-1228-6.
24. Holmér I. Evaluation of cold workplaces: an overview of standards for assessment of cold stress. *Ind Health.* 2009; 47 (3):228-34. DOI: 10.2486/indhealth.47.228.
25. Mastryukov S.I., Chervyakova I.V. Review of modern domestic and foreign methods for assessing human wind cooling. *Navigatsiya i Gidrografiya.* 2014; 38: 83-90.
26. Ivankov A. Explainer: What is Wind Chill? What are Its Effects? Posted on January 31, 2019. <https://www.profolus.com/topics/explainer-what-is-wind-chill-what-are-its-effects>.
27. Latysheva I.V., Loshchenko K.A., Potemkin V.L., Potemkina T.G., Astafieva N.V. Integral bioclimatological indicators in studies of the climate of the Irkutsk region for the period 1970–2010. *Mezhdistsiplinarny nauchny i prikladnoy zhurnal "Biosfera"*. 2014; 6 (3): 265-274.
28. Rakhmanov R.S., Bogomolova E., Narutdinov D.A., Piskarev Yu.G., Tokareva L.I. Assessment of regional weather and climatic conditions as health risk factors according to the wind-cold index. *Sanitary Doctor.* 2021; 3: 35-43. DOI 10.33920 / med-08-2103-04.

Поступила/Received: 10.03.2022

Принята в печать/Accepted: 11.04.2022