

Рахманов Р.С.^{1,3}, Гаджибрагимов Д.А.², Бахмудов Г.Г.², Аликберов М.Х.¹, Тарасов А.В.¹

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ОТКРЫТОЙ ТЕРРИТОРИИ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ГОДА

¹ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, 603005, г. Нижний Новгород;

²Медико-санитарная часть войсковой части № 51410, 367000, г. Махачкала;

³ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, 603005, г. Нижний Новгород

Введение. Оценка влияния погодно-климатических условий на человека в холодный (зимний) период года проведена в связи с тем, что отсутствует методика оценки условий труда по степени вредности и опасности. Санитарные нормы и правила 2.2.4.3359–16 также не содержат методики оценки риска влияния этих факторов на организм.

Материал и методы. Оценено влияние на организм различных сочетаний температуры окружающей среды и скорости ветра в условиях IV климатического региона I пояса (Республика Дагестан на высотах 4, 1040 и 1661 м над уровнем моря и Калининградская область) по индексу ветроохлаждения. Установлено возможное дискомфортное ощущение при средних скоростях ветра и температурах (ИВО более 763,7 ккал/м²), а также риск переохлаждения при сочетаниях средней температуры и максимальной скорости ветра, средней скорости ветра и минимальной температуры. Максимальные скорости движения воздуха (скорости ветра) в сочетании с минимальными температурами в 1,25–2,1 раза превышали порог ИВО. Исследования проведены в условиях повышенной влажности воздуха, которая также оказывает негативное влияние на организм, а в сочетании с высокими скоростями ветра и низкими температурами такой эффект может оказаться еще более значительным.

Результаты. При использовании методики, указанной в приложении 17 руководства Р 2.2.2006–05, были получены данные, свидетельствующие об отнесении условий труда к вредным. В случае расчёта по показателям минимальной температуры и максимальной скорости ветра показатели эквивалентных температур достигали существенных величин. Вероятно, использование такой методики не оправдано.

Заключение. Нормирование комплексного влияния на организм в холодный период как скорости движения воздуха, температуры окружающей среды, так и влажности воздуха, а также определение риска здоровью от погодно-климатических условий остаётся актуальной научно-практической проблемой.

Ключевые слова: условия труда; открытая территория; зимний период года; оценка влияния на организм.

Для цитирования: Рахманов Р.С., Гаджибрагимов Д.А., Бахмудов Г.Г., Аликберов М.Х., Тарасов А.В. К вопросу об оценке условий труда на открытой территории в зимний период года. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(4): 424–427. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-4-424-427>

Для корреспонденции: Рахманов Рафаиль Салыхович, доктор мед. наук, заведующий лабораторией оценки фактического питания работающих ФБУН НИИИГП Роспотребнадзора. E-mail: raf53@mail.ru

Финансирование. Работа выполнена по плану научных работ ФБУН «НИИИГП» Роспотребнадзора и плану диссертационных исследований Аликберова М.Х. и Тарасова А.В.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 01.11.2017

Принята к печати 24.04.2018

Опубликована 05.2019

Rakhmanov R.S.^{1,3}, Gadzhiibragimov D.A.², Bakhmydov G.G.², Alikberov M.Kh.¹, Tarasov A.V.¹

ON THE EVALUATION OF WORKING CONDITIONS IN OPEN AREA IN THE WINTER SEASON

¹Nizhny Novgorod Research Institute for Hygiene and Occupational Pathology of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation;

²Medical-Sanitary Service of Military unit 51410, Makhachkala, 367000, Russian Federation;

³Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation

Introduction. The evaluation of the impact influence of weather and climatic conditions on humans in cold (winter) period was done since there was not the method of evaluation of working conditions according to the degree of harmfulness and danger. Also, the sanitary norms and rules 2.2.4.3359-16 does not contain the method of risk evaluation of the influence of factors upon the human organism.

Material and Methods. The authors evaluated the influence of various combinations of ambient temperature and wind speed upon under conditions of IV climatic region in I zone (the Republic of Dagestan – at an altitude of 4 m., 1040 m. and 1661 m above sea level and the Kaliningrad region) according to wind cooling. It was found a possible discomfort sensation at an average speed of winds and temperatures (wind cooling index (WCI) more 763,7 Kcal/m²) as well as overcooling risk in combinations of average temperature and maximum wind speed, an average speed of the wind and the minimum temperature. Maximum wind speeds in combination with minimal temperatures exceeded WCI threshold by 1,25-2,1 times. It should be noted that the studies were conducted under conditions of an increased humidity which had a negative influence upon the human organism, but in combination with the high wind speed and low temperatures, the effect might be more considerable.

Results. In accordance with the method, in attachment 17 in manual P 2.2.2006-05, working conditions were classified as harmful. By calculation on indices of the minimal temperature and maximum wind speed, indices of equivalent temperatures reached up to considerable values. Probably, the use of the method does not prove its value.

Conclusion. *The fixing of complex influence (in the cold period) of air velocity, ambient temperature, air humidity and detecting of health risk due to weather and climatic conditions remain a topical theoretical and practical problem.*

Key words: *working conditions; open area; winter season; evaluation of influence on the human organism.*

For citation: Rakhmanov R.S., Gadzhibragimov D.A., Bakhmydov G.G., Alikberov M. Kh., Tarasov A.V. On the evaluation of working conditions in open area in the winter season. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(4): 424-427. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-4-424-427>

For correspondence: Rofail' S. Rakhmanov, MD, Ph.D., DSci., head of the Laboratory of evaluation of real nutrition of workers, Nizhny Novgorod research institute for hygiene and occupational pathology of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation. E-mail: raf53@mail.ru

Information about the author: Rakhmanov R.S., <http://orcid.org/0000-0003-1531-5518>; Gadzhibragimov D.A., <http://orcid.org/0000-0003-1048-5235>; Bakhmydov G.G., <http://orcid.org/0000-0001-6399-4960>; Alikberov M.Kh., <http://orcid.org/0000-0003-1775-9382>; Tarasov A.V., <http://orcid.org/0000-0001-5749-1216>.

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

Acknowledgments. The work was performed according to the plan of scientific works of "NNIIGP" of Rospotrebnadzor and the plan of dissertation research Alikberov M.Kh. and Tarasov A.V.

Received: 01 November 2017

Accepted: 24 April 2018

Published: May 2019

Введение

Все факторы внешней среды оказывают влияние на организм человека. Однако, находясь в тесной связи друг с другом, они влияют не изолированно, а комплексно. Выделяют ряд понятий, дающих комплексную оценку факторам внешней среды, – это понятия «климат» и «погода» [1]. Климат – многолетний режим погоды, одна из основных географических характеристик той или иной местности [2, 3]. Являясь важнейшим компонентом природной среды, климат влияет на характер хозяйственной деятельности человека, его быт, санитарные условия жизни, здоровье, структуру и уровень заболеваемости [4]. Погода – это физическое состояние атмосферы в том или ином пункте в определённый момент времени. Погода характеризуется интенсивностью солнечной радиации, электрическим состоянием атмосферы, температурой, влажностью, давлением воздуха, скоростью и направлением ветра, наличием атмосферных осадков. В отличие от климата погода – это неустойчивое состояние метеорологических условий, вследствие чего она может меняться несколько раз на протяжении суток. Погода оказывает непосредственное и косвенное влияние на здоровье и физиологические функции организма человека. Непосредственное, или прямое, влияние погоды заключается в воздействии на теплообмен, способствуя таким проявлениям, как тепловой удар, переохлаждение, снижение иммунитета, рост простудных заболеваний, заболеваний периферической нервной системы воспалительного характера в виде невритов, радикулитов, невралгий и т. д. [5].

Федеральный закон РФ от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ в ред. от 01.05.2016 г. «О специальной оценке условий труда» в перечне вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса, подлежащих исследованию (испытанию) и измерению при проведении специальной оценки условий труда содержит в т. ч. параметры микроклимата (температура воздуха, относительная влажность воздуха и скорость движения воздуха) (ст. 13) [6]. Однако в подзаконном акте – приказе Министерства труда и социальной защиты от 24.01.2014 г. № 33 дана только методика отнесения условий труда к классу (подклассу) условий труда при влиянии нагревающего или охлаждающего микроклимата в производственных помещениях [7]. Оценка влияния микроклимата на организм человека на открытой территории как при нагревающем, так и охлаждающем климатах оказались исключёнными. СанПиН 2.2.4.3359–16, утверждённые Главным

государственным санитарным врачом России, регламентирует проводить оценку теплового состояния работающих на открытой территории в холодный период года по показателям теплоизоляции спецодежды и отдельных её предметов при наиболее вероятных температурах воздуха и скоростях ветра соответствующего климатического пояса (региона) [8].

Цель работы – оценить влияния погодно-климатических факторов на человека на открытой территории в зимний период года в условиях IV климатического региона I пояса.

Материал и методы

Исследование проведено в двух регионах России, относящихся к IV климатическому региону I поясу (Калининградская область и Республика Дагестан). Категория работ на основе общих энергозатрат организма относилась к группе IIb [8]. Оценка возможного влияния на организм проводили по двум методикам: в соответствии с Руководством 2.2.2006–05 [9], а также по температуре воздуха, скорости ветра с определением индекса ветроохлаждения по Саиплу (ИВО) [10]. Учитывали и относительную влажность воздуха.

Оценивали параметры физических факторов внешней среды: скорость движения воздуха (скорость ветра) средняя и максимальная, средняя и минимальная температура окружающей среды, относительная влажность воздуха. Оценены показатели за 2012–2015 гг.; сведения получены из Республиканского гидрометеоцентра и метеоцентра Балтийского флота.

В условиях Дагестана наблюдение вели в коллективах, осуществляющих профессиональную деятельность на высотах 4, 1040 и 1661 м над уровнем моря.

Статистическую обработку проводили с использованием программного пакета Statistica 6.1.

Результаты

При оценке условий труда на открытой территории по методике, указанной в Руководстве Р 2.2.2006–05, установили, что оно не содержит критериев по показателю нижней границы температуры воздуха для данного пояса (табл. 1). Однако в приложении 17 к указанному Руководству представлена оценка микроклимата по величинам скорости ветра и температуры воздуха (эквивалентная температура). Так, в измеренную величину температур вводится температурная поправка на охлаждающее дей-

Таблица 1

Показатели температуры, влажности воздуха, скорости ветра в районах наблюдения в зимний период года, $M \pm m$

Показатель	Республика Дагестан			Калининградская область
	высота над уровнем моря, м			
	4	1040	1661	
Температура воздуха средняя, °С:				
декабрь	+3,0 ± 0,8	+0,5 ± 1,0	-2,4 ± 1,0	+1,6 ± 1,3
январь	+0,9 ± 0,4	-0,02 ± 0,5	-2,9 ± 0,5	-2,4 ± 1,0
февраль	-1,3 ± 1,8	+1,2 ± 1,4	-1,6 ± 1,2	-0,08 ± 1,5
Температура воздуха минимальная, °С:				
декабрь	-9,8 ± 1,5	-11,3 ± 1,3	-14,7 ± 1,4	-10,3 ± 2,1
январь	-14,9 ± 1,5	-14,9 ± 0,7	-15,7 ± 0,9	-16,4 ± 1,3
февраль	-11,4 ± 4,7	-12,2 ± 2,7	-14,5 ± 2,3	-11,0 ± 3,4
Относительная влажность, %:				
декабрь	79,0 ± 2,6	66,2 ± 2,0	56,8 ± 2,9	86,4 ± 0,9
январь	82,2 ± 1,0	67,2 ± 1,4	57,8 ± 2,3	84,2 ± 0,9
февраль	83,8 ± 1,6	67,0 ± 2,1	55,2 ± 2,1	83,0 ± 1,1
Средняя скорость ветра, м/с:				
декабрь	3,5 ± 0,2	2,5 ± 0,07	3,4 ± 0,2	2,0 ± 0,06
январь	3,3 ± 0,2	2,7 ± 0,08	3,5 ± 0,3	2,1 ± 0,1
февраль	3,3 ± 0,1	2,6 ± 0,1	3,0 ± 0,08	1,9 ± 0,03
Максимальная скорость ветра, м/с:				
декабрь	21,4 ± 0,9	14,2 ± 0,9	24,0 ± 0,6	17,0 ± 1,3
январь	22,2 ± 1,9	16,6 ± 0,4	26,2 ± 2,1	19,4 ± 1,1
февраль	21,4 ± 1,6	15,2 ± 0,7	22,6 ± 1,7	15,4 ± 1,2

Таблица 2

Показатели индексов ветроохлаждения в различных районах наблюдения в зимний период года, ккал/м² · ч

Индекс ветроохлаждения	Республика Дагестан			Калининградская область
	высота над уровнем моря, м			
	4	1040	1661	
При средней скорости ветра и средней температуре:				
декабрь	769,8	772,3	902,3	709,4
январь	812,6	798,5	921,2	808,6
февраль	868,3	738,4	857,1	738,8
При максимальной скорости ветра и средней температуре:				
декабрь	1716,3	1346,6	2212,9	1500,3
январь	1889,6	1548,4	2403,0	1876,1
февраль	1962,3	1390,9	2065,2	1461,9
При средней скорости ветра и минимальной температуре:				
декабрь	1098,2	1052,7	1215,8	978,3
январь	1212,6	1158,3	1298,3	1128,4
февраль	1048,1	1083,7	1102,3	982,7
При максимальной скорости ветра и минимальной температуре:				
декабрь	2462,4	1835,5	2982,2	2068,9
январь	2819,7	2246,4	3259,8	2618,0
февраль	2540,2	2022,2	835,3	1944,5

стие ветра: $\pm 2,5 \cdot$ скорость ветра) [9]. С учётом этого эквивалентная температура (-11,65 °С) при средних скоростях ветра лишь в январе только на объекте, расположенном на высоте 1161 м, позволяла отнести (при отсутствии регламентированных перерывов) условия труда к классу вредному – 3.1 (см. табл. 1). Однако, если провести такой же расчёт по показателям минимальной температуры с учётом средних скоростей ветра, в Дагестане на всех объектах условия труда при отсутствии регламентированных перерывов можно было отнести к опасным, а при наличии перерывов – к вредным (класс 3.2.), потому что эквивалентная температура была ниже -17,5 °С. В условиях Калининградской области при таких параметрах работы условия оценивались как вредные (класс 3.3.) и 3.1, потому что минимальная эквивалентная температура в декабре составляла -15,3 °С. В случае расчёта по показателям минимальной температуры и максимальной скорости ветра показатели эквивалентных температур достигали существенных величин. Например, в январе на высоте 4 м над уровнем моря была отмечена температура воздуха -63,55 °С, на высоте 1040 м – -46,8 °С, на высоте 1661 м – -74,7 °С, в Калининградской области – -52,8 °С.

Необходимо отметить, что при проведении оценок не учитывались показатели относительной влажности воздуха. Между тем практически на всех объектах в зимний период года она превышала нормативные показатели, особенно в условиях Калининградской области и на высоте 4 м над уровнем моря в Дагестане.

При оценке охлаждающего действия погодных факторов на организм по индексу ветроохлаждения установили, что при средних скоростях ветра и средних температурах только в декабре дискомфортные ощущения были возможны на высоте 1661 м; в январе – на всех четырёх объектах, а в феврале – на высоте 4 м над уровнем моря и 1661 м (табл. 2).

При максимальных скоростях ветра и средних температурах переохлаждение организма в условиях Дагестана было возможно на двух объектах: на высотах 4 м и 1661 м над уровнем моря, а в условиях Калининграда – в январе.

При средних скоростях ветра и минимальных температурах были

возможны дискомфортные явления, но без риска переохлаждения организма. При минимальных температурах и максимальных скоростях ветра выраженный риск переохлаждения был на объектах, расположенных на высотах 1661 и 4 м над уровнем моря, а также в Калининградской области и на высоте 1040 м в Республике Дагестан.

Обсуждение

Оценка условий труда по степени вредности и опасности не вошла в документ, определяющий его методику [7]. СанПиН предписывает проводить оценку теплового состояния организма на открытой территории в различных климатических поясах (регионах); указано: «тепловое состояние работающих на открытой территории в холодный период года оценивается по показателям теплоизоляции спецодежды и отдельных её предметов, обеспечивающих соответствующее тепловое состояние работающих при выполнении ими физической работы категории Па-Пб в течение трёх часов в различных климатических поясах (регионах). То есть они не содержат методики оценки риска здоровью этих условий [8]. Следовательно, образовались расхождения, которые могут отражаться на защите прав работающих и получении соответствующих льгот.

Как показали наши исследования, микроклимат в холодный (зимний) период года на открытой территории может оказывать негативное влияние на организм человека при различных сочетаниях даже двух показателей: скорости движения воздуха и температуры окружающей среды. При использовании методики, указанной в приложении 17 Руководства Р 2.2.2006–05, были получены данные, свидетельствующие об отнесении условий труда к вредным. В случае расчёта по показателям минимальной температуры и максимальной скорости ветра показатели эквивалентных температур достигали существенных величин. Вероятно, использование такой методики не оправдано.

При оценке влияния окружающей среды по индексу ветроохлаждения нами установлено возможное дискомфортное ощущение даже при средних скоростях движения воздуха и средних температурах (ИВО более 763,7 ккал/м²). Известно, что человек, одетый в зимнюю одежду, переохлаждается при значениях ИВО 1193,3–1551,3 ккал/м²·ч [10]. Наши исследования показывают на риск переохлаждения человека на открытой территории в зимние месяцы при сочетании средней температуры и максимальной скорости движения воздуха, средней скорости движения воздуха и минимальной температуре. Максимальные скорости движения воздуха в сочетании с минимальными температурами в 1,25–2,1 раза превышали порог ИВО, свидетельствующего о возможном переохлаждении организма.

Важно отметить, что наши исследования проведены в условиях повышенной влажности воздуха, которая также оказывает негативное влияние на организм, а в сочетании с высокими скоростями ветра и низкими температурами такой эффект может оказаться более значительным.

Заключение

1. Определена необходимость внесения дополнения в критерии оценки условий труда по степени вредности и опасности при проведении их специальной оценки при работах на открытой территории.

2. Оценка теплового состояния работающих на открытой территории в холодный период года оценивается по показателям теплоизоляции спецодежды и отдельных её предметов при наиболее вероятных температурах воздуха

и скорости ветра соответствующего климатического пояса (региона). Как показали наши исследования, это требует уточнения.

3. Нормирование комплексного влияния в холодный период на организм как скорости движения воздуха, температуры окружающей среды, так и влажности воздуха, а также определение риска здоровью погодно-климатических условий остаётся актуальной научно-практической проблемой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов В.П., Иванова Н.В., Полоников А.В. *Медицинская экология*. СПб.: СпецЛит.; 2012. 320 с.
2. Воробьева Л.В. ред. *Гигиена, санология, экология: Учебное пособие*. СПб.: СпецЛит.; 2011. 255 с.
3. Габович Р.Д., Познанский С.С., Шахбазян Г.Х. *Гигиена*. 3-е изд. Киев: Вища школа, Головное изд-во; 1984.320 с.
4. Бардов В.Г. *Гигиена климата: Учебное пособие по общей гигиене*. Киев; 1990.136 с.
5. Вишневецкая Е.П., Козлова Т.А., Румянцев Г.И., Черкасов Е.Ф. *Общая гигиена*. М.: Медицина; 1973.328 с.
6. Федеральный закон РФ от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» (Российская газета, опубликовано 30.12.2013 г., ред. 01.05.2016 г.).
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты от 24.01.2014 г. № 33 «Об утверждении методики проведения специальной оценки условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по её заполнению» (зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 № 31689).
8. СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах». Утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 21.06.2016 г. N 81.
9. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда Р 2.2.2006-05. *Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора*. М., 2005: 3-144.
10. Новожилов Г.Н., Ломов О.П. *Гигиеническая оценка микроклимата*. Л.: Медицина, Л.О.; 1987.112 с.

References

1. Ivanov V.P., Ivanova N.V., Polonikov A.V. *Medical ecology*. SPb.: SpetsLit.; 2012. 320 p. (in Russian)
2. Vorob'eva L.V., ed. *Hygiene, sanology, ecology: Teaching aids*. SPb.: SpetsLit.; 2011. 255 p. (in Russian)
3. Gabovich R.D., Poznanskiy S.S., Shakhbazyan G.X. *Hygiene*. 3-e ed. Kiev: Vishcha shkola, Golovnoe izd-vo; 1984.320 s. (in Russian)
4. Bardov V.G. *Hygiene of climate: teaching aids on general hygiene*. Kiev; 1990.136 p. (in Russian)
5. Vishnevskaya E.P., Kozlova T.A., Rummyantseva G.I., Cherkasov E.F. *General hygiene*. M.: Meditsina; 1973. 328 p. (in Russian)
6. Federal'nyy zakon RF, 28.12.2013 № 426-FZ «On special evaluation of working conditions» (Rossiyskaya gazeta, published 30.12.2013., red. 01.05.2016). (in Russian)
7. Order of Ministry for Labour and Social Issues on 24.01.2014 № 33 «On approval method of fulfillment of special evaluation of working conditions, classifier of harmful and (or) dangerous occupational factors, form of report on fulfillment of special evaluation of working conditions and instructions how to complete it» (zaregistrirvano v Minyuste Rossii 21.03.2014 № 31689). (in Russian)
8. SanPiN 2.2.4.3359-16 «Sanitary-epidemiological requirements to physical factors at working places»/ Resolution of head state sanitary physician RF 21.06.2016. N 81. (in Russian)
9. Manual on hygienic evaluation of work environment factors and working process. Criteria and classification of working conditions R 2.2.2006-05. *Bulletin of normative and methodical documents of Gossanepidnadzora*. M., 2005: 3-144. (in Russian)
10. Novozhilov G.N., Lomov O.P. *Hygienic evaluation of microclimate*. L.: Meditsina, L.O.; 1987.112 p. (in Russian)