

© Рахманов Р.С., Колесов С.А., Жаргалов С.И., Непряхин Д.В., 2018

УДК 613.11: 613.646: 616-056

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ КАК ФАКТОРОВ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В ДАГЕСТАНЕ

Р.С. Рахманов^{1,3}, С.А. Колесов¹, С.И. Жаргалов², Д.В. Непряхин¹

¹ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, ул. Семашко, 20, г. Нижний Новгород, 603950, Россия

²Медико-санитарная часть войсковой части 51410, пр. Насрутдинова, 14-й км, г. Махачкала, 367000, Россия

³ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, пл. Минина и Пожарского, 10/1, г. Нижний Новгород, 603005, Россия

*Дана физиолого-гигиеническая оценка влияния различных сочетаний температуры воздуха и скорости его движения в Дагестане. На высоте 4 м над уровнем моря риск перегревания организма был выявлен в течение 7 месяцев, риск охлаждения – при сочетаниях минимальной температуры со средними (январь) и максимальными значениями ветра – в течение 5 месяцев. С октября по март риск обморожения оценивался как умеренный или критический. На высоте 1 661 м риск перегревания организма был возможен в течение 3–6 месяцев, риск охлаждения организма – в течение 3–7 месяцев. В зимний период года при сочетаниях минимальной температуры воздуха и максимального ветра риск обморожения оценивался как катастрофический. **Ключевые слова:** Дагестан, высота над уровнем моря, физические факторы внешней среды, охлаждение и перегревание организма.*

R.S. Rakhmanov, S.A. Kolesov, S.I. Jargalov, D.V. Nepryakhin **□ THE COMBINED INFLUENCE'S EVALUATION OF CLIMATIC FACTORS AS RISK FACTORS FOR PUBLIC HEALTH IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN □** Nizhny Novgorod research institute for hygiene and occupational pathology, 20, Semashko str., Nizhny Novgorod, 603950, Russia; Medical service of military unit 51410, 14th km, Nasrutdinov Avenue, Makhachkala, 367000, Russia; Privolzhsky Research Medical University, of the Ministry of Health of Russia, 10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhniy Novgorod, 603005, Russia.

The influence of speed and temperature of the air was evaluated in various combinations in Dagestan. At height of 4m above sea level, the risk of hyperthermia became plausible during 7, the risk of hypothermia became plausible with combinations of minimum temperature with average (January) and maximum wind – 5 months. In the period from October to March, there was a moderate or critical risk of frostbite. At the height of 1 661 m, the risk of hyperthermia became significant during 3–6 months, the risk of hypothermia was possible during 3–7 months; during winter period with the combinations of minimum temperature and maximum wind, the risk of freezing injury was critical.

Key words: Dagestan, height above sea level, physical factors of environment, impact on the human organism.

Республика Дагестан относится к IV климатическому региону. Сложность физико-географических условий – изменение в широких пределах высоты территории Дагестана над уровнем моря – обуславливает значительные изменения климата: от жаркого полупустынного на низменности, до холодного тундрового климата гор. Имеется горизонтальная и вертикальная климатические зональности. В ряде районов Дагестана в течение суток наблюдается частая смена горных и долинных ветров. Кроме того, в формировании климата особую роль играет Каспийское море, смягчая зимние и летние температуры воздуха. Климат Дагестана при его большом разнообразии топографических условий изучен недостаточно, в т. ч. с позиций влияния на здоровье населения.

Климатические факторы окружающей среды могут оказывать влияние на человека с пато- и саногенным, устойчивым и неустойчивым, непосредственным и косвенным эффектами воздействия [1]. Длительное влияние неблагоприятных факторов обуславливает специфику заболеваемости населения [2, 3, 9], при адаптации к ним развиваются донозологиче-

ские состояния [10, 14]. В настоящее время оценка неблагоприятного влияния климатических параметров окружающей среды на организм населения проводится только в жаркий период года по показателю тепловой нагрузки среды – ТНС-индексу. Если в теплый период года оценивают влияние на организм четырех показателей климата: температуры воздуха, его влажности и скорости движения, а также теплового облучения (ТНС-индекс), то в холодный период года – только температуры и скорости движения воздуха [6, 8, 13].

В связи с этим представляют научно-практический интерес и определяют актуальность исследования по оценке риска здоровью населения на основе изучения помесечных значений показателя условий охлаждения организма в зависимости от различных сочетаний климатических параметров в течение года на открытой территории в IV климатическом регионе.

Цель исследования – оценка влияния физических факторов окружающей среды на население Дагестана, проживающего на различных высотах над уровнем моря, как рисков для здоровья.

Материалы и методы. Объект исследования – помесечные показатели скорости движения воздуха (средние, максимальные) и температуры окружающей среды (средние, минимальные).

Проведен сравнительный анализ показателей, характеризующих влияние на организм скорости движения воздуха (далее скорость ветра) и температуры воздуха на открытой территории. Рассчитаны помесечные индексы холодного ветра (ИХВ) [4] и интегрального показателя условий охлаждения организма (ИПУОО) [12]. Эти показатели определяли при различных сочетаниях климатических параметров: средняя и максимальная скорости ветра, средняя и минимальная температуры воздуха.

Индекс холодного ветра определяли по формуле: $ИХВ = (10\sqrt{V} + 10,45 - V) \times (33 - t)$, где V – скорость ветра (м/с); t – температура (°C). Как показали исследования Morris J.V. [15], человек, одетый в зимнюю форму одежды с теплоизоляцией от 0,451 до 0,528 °C × м/Вт, в соответствии с нормативными требованиями [5, 7] переохлаждается при $ИХВ = 1\,190,0 - 1\,547,0$ ккал/м² × ч [15]. Комфортным условиям соответствует величина $ИХВ = 761,6$ ккал/м² × ч.

Интегральный показатель условий охлаждения организма позволяет выделять несколько степеней риска обморожения: «отсутствует» (величина ≤ 34), «умеренный» (< 34–≤ 47), «критический» (< 47–≤ 57) и «катастрофический» (< 57). Безопасная продолжительность выполнения физической работы в охлаждающей среде регламентировалась временем в соответствии с МР 2.2.7.2129–06 [12]. После периода работы следует период отдыха в помещении с комфортными условиями для восстановления теплового состояния организма [12].

Оценку влияния физических факторов окружающей среды проводили на двух высотах над уровнем моря: 4 м (район г. Махачкала) и 1 661 м (район н. п. Хунзах).

Данные о состоянии погодно-климатических условий за 2012–2016 гг. получены из Дагестанского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Результаты исследования. Анализ результатов расчетов ИХВ при сочетании средней температуры воздуха и среднего ветра в районе г. Махачкала в апреле–октябре показал, что в течение этих 7 месяцев возможно снижение теплоотдачи организмом работников, и в большей степени ее снижение было возможным в июне–августе в связи с перегревом (табл. 1). В другие месяцы года погодно-климатические условия не вызывали напряжения терморегуляторных механизмов организма наблюдаемых лиц. При усилении ветра перегрев организма было возможным в течение 5 месяцев (май–сентябрь). При сочетании минимальной температуры воздуха и среднего ветра в течение этих месяцев было возможным нарушение теплообмена организма с последующим накоплением тепла, а при сочетании с максимальным ветром – возможность перегрева организма определялась только в июле и августе.

Условия для охлаждения организма формировались только при сочетаниях минимальных значений температуры воздуха со средним (январь) и максимальным ветрами (5 месяцев: декабрь–апрель).

Определение ИПУОО показало более негативное влияние этих двух факторов на орга-

низм. Например, умеренный риск обморожений открытых частей тела определялся при сочетании средней температуры и средней скорости ветра (декабрь–март) (табл. 2). В случае усиления ветра умеренный риск определялся в декабре и марте, а в январе и феврале риск возрастал до критического. При минимальной температуре воздуха и среднем ветре в течение 7 месяцев риск обморожений был умеренным (октябрь–апрель), а при максимальном ветре в октябре–апреле (7 месяцев) риск обморожений был критическим, в остальные месяцы года – умеренным.

В высокогорных условиях нарушение теплообмена организма с окружающей средой за счет перегревания было возможным при средней температуре и среднем ветре в течение мая–октября (6 месяцев), а при усилении ветра только в течение 3 месяцев (июнь–август) (табл. 3). При минимальной температуре и среднем ветре также в течение 3 месяцев было возможным перегревание организма, а при максимальном ветре в летний период года создавались комфортные условия для организма.

При среднем ветре и средней температуре условия для охлаждения организма отсутствовали. Однако при средней температуре воздуха и максимальном ветре такое явление было возможным в течение 3 зимних месяцев в году. При сочетании минимальной температуры воздуха и среднего ветра условия для охлаждения создавались в течение 4 месяцев (декабрь–апрель), а при максимальном ветре – в течение 7 месяцев (октябрь–апрель). При этом возможные величины потерь тепла организмом в декабре–марте оценивались как максимальные и могли привести к охлаждению организма за более короткие периоды нахождения на открытой территории.

При показателях средней температуры воздуха и среднего ветра в ноябре–апреле условия обморожения открытых частей тела оценивались как умеренные (табл. 4). При сочетании с максимальным ветром в мае–сентябре риск оценивался как умеренный, а в октябре–апреле – как критический. При минимальной температуре и среднем ветре уже в сентябре определялся умеренный риск обморожений, сохраняющийся в течение последующих 8 месяцев (вплоть до мая); при этом в январе риск был критическим. При минимальной температуре и максимальном ветре в мае–сентябре риск обморожений был умеренным; в октябре–ноябре, в феврале и апреле – критическим; в январе и марте – катастрофическим; в декабре риск обморожений приближался к такому же порогу.

Выводы:

1. На различных высотах над уровнем моря в IV климатическом регионе возможно неблагоприятное влияние сочетаний климатических факторов внешней среды на здоровье населения, что обуславливает разработку мероприятий по профилактике их негативного влияния.

2. Для предупреждения охлаждения или перегрева организма человека в условиях влияния различных сочетаний температуры воздуха и скорости его движения на различных высотах над уровнем моря допустимую продолжительность пребывания на открытой территории в холодный и теплый периоды года необходимо регламентировать в соответствии с нормативными документами [11, 12].

**Таблица 1. Показатели ИХВ при различных сочетаниях температур и скоростей ветра
в районе г. Махачкала, ккал/м² × ч**

Table 1. Indicators CIW for various combinations of temperatures and wind speeds in the area of the city of Makhachkala, kcal/m² × h

Сочетания воздействий	Месяцы года											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ср.Т + ср.У	812,64	802,51	714,27	553,11	368,40	241,10	196,50	179,64	300,98	486,57	639,61	769,75
Ср.Т + макс.У	1135,28	1119,33	971,12	767,46	526,28	343,18	278,80	254,47	421,83	678,96	876,44	1059,30
Мин.Т + ср.У	1212,63	1124,03	960,17	787,10	601,77	495,91	407,22	427,99	578,50	788,84	891,85	1098,17
Мин.Т + макс.У	1694,07	1567,77	1305,45	1092,13	859,65	705,90	577,77	606,27	810,78	1100,75	1222,07	1511,27

Таблица 2. Показатели ИПУОО при различных сочетаниях температур и скоростей ветра в районе г. Махачкала, ед.

Table 2. Indicators of IIORC for various combinations of temperatures and wind speeds in the area of the city of Makhachkala, units

Сочетания воздействий	Месяцы года											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ср.Т + ср.У	36,33	36,14	34,42	31,54	28,09	25,66	24,82	24,50	26,85	30,32	33,10	35,47
Ср.Т + макс.У	48,30	47,61	46,75	43,45	37,95	35,26	34,03	33,70	36,67	41,91	44,64	46,82
Мин.Т + ср.У	43,69	42,06	38,82	35,82	32,54	30,52	28,83	29,22	32,04	35,89	37,66	41,44
Мин.Т + макс.У	55,67	53,53	51,16	47,73	42,40	40,11	38,04	38,42	41,86	47,48	49,21	52,79

**Таблица 3. Показатели ИХВ при различных сочетаниях температур и скоростей ветра
в районе н. п. Хунзах, ккал/м² × ч**

Table 3. Indicators CIW for various combinations of temperatures and wind speeds in the area of the settlement Khunzakh, kcal/m² × h

Сочетания воздействий	Месяцы года											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ср.Т + ср.У	921,13	857,06	861,83	699,86	552,96	471,28	426,56	396,94	517,47	628,78	729,44	902,31
Ср.Т + макс.У	1272,15	1224,48	1143,16	940,04	777,77	667,00	614,58	573,24	737,71	928,46	1071,08	1254,57
Мин.Т + ср.У	1249,56	1176,60	1228,89	1051,37	754,50	677,31	631,63	604,15	756,76	878,20	976,28	1215,83
Мин.Т + макс.У	1725,73	1681,00	1630,05	1412,19	1061,24	958,59	910,02	872,47	1078,83	1296,74	1433,52	1690,48

Таблица 4. Показатели ИПУОО при различных сочетаниях температур и скоростей ветра в районе н. п. Хунзах, ед.

Table 4. Indicators of IIORC for various combinations of temperatures and wind speeds in the area of the settlement Khunzakh, units

Сочетания воздействий	Месяцы года											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ср.Т + ср.У	38,22	37,30	36,96	34,14	31,55	30,04	29,20	28,63	30,92	33,16	35,08	37,93
Ср.Т + макс.У	52,61	49,72	50,91	47,85	42,73	41,02	38,77	38,93	41,36	44,85	47,09	50,98
Мин.Т + ср.У	44,19	43,32	43,37	40,35	35,30	33,90	33,16	32,61	35,45	38,03	39,86	43,66
Мин.Т + макс.У	58,58	55,74	57,32	54,07	46,48	44,89	42,73	42,92	45,89	49,72	51,88	56,72

Примечание.

Ср.Т + ср. V – средняя температура + средний ветер.

Ср.Т + макс. V – средняя температура + максимальный ветер.

Мин.Т + ср. V – минимальная температура + средний ветер.

Мин.Т + макс. V – минимальная температура + максимальный ветер.

Note.

Cf.T + cf.V – average temperature + mean wind.

Cr.T + max.V – average temperature + maximum wind.

Min.T + cf.V – minimum temperature + mean wind.

Min.T + max.V – minimum temperature + maximum wind.

ЛИТЕРАТУРА

(п. 15 см. References)

1. **Веремчук Л.В., Челнокова Б.И.** Влияние природно-экологических условий на качество среды обитания человека в Приморском крае // Здоровье населения и среда обитания. 2013. № 2 (239). С. 4–6.
2. **Миханюшина Н.В.** Заболеваемость лиц организованного коллектива в различных погодно-климатических условиях Дальнего Востока // Санитарный врач. 2013. № 9. С. 61–63.
3. **Миханюшина Н.В., Потехина Н.Н., Орлов Е.В.** Сравнительный анализ заболеваемости военнослужащих по контракту в неблагоприятных климатических условиях Дальнего Востока // Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия военнослужащих и населения в современных условиях: мат. 4-го съезда

врачей медико-профилактического профиля ВС РФ.
СПб., 2014 (1–3 окт.). С. 115.

4. **Новожилов Г.Н., Ломов О.П.** Гигиеническая оценка микроклимата. Л.: Медицина: Ленингр. отд-ние, 1987. 112 с.
5. О безопасности средств индивидуальной защиты: ТР ТС 019/2011 Технический регламент Таможенного союза (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 878).
6. 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 ее заполнению: приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.01.2014 № 33н (с изменениями и дополнениями).

7. Одежда специальная для защиты от пониженных температур. Технические требования: ГОСТ Р 12.4.236–2011. М.: Стандартинформ. 2012. 28 с.
8. О специальной оценке условий труда: Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ (с изменениями и дополнениями) // Российская газета. 2013, 30 дек.
9. **Рахманов Р.С., Михановина Н.В.** К проблеме оценки риска здоровью населения в природно-климатических условиях Камчатки // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 3(252). С. 7–9.
10. **Рахманов Р.С., Тарасов А.В.** Оценка риска здоровью при адаптации и акклиматизации в условиях региона Балтийского моря: материалы международного Форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, посвящ. 85-летию ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» Минздрава России (15–16.12.2016). М., 2016. Т. 2. С. 159–161.
11. Режимы труда и отдыха работающих в нагреваемом микроклимате в производственном помещении и на открытой местности в теплый период года: МР 2.2.8.0017–10. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. 19 с.
12. Режимы труда и отдыха работающих в холодное время на открытой территории или в неотапливаемых помещениях: МР 2.2.7.2129–06 (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 19.09.2006).
13. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах: СанПиН 2.2.4.3359–16 (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21.06.2016 № 81).
14. **Тарасов А.В., Рахманов Р.С., Колдунов И.Н.** Об оптимизации процесса адаптации к новой среде обитания с учетом влияния климато-погодных условий // Гигиена и санитария. 2014. № 1. С. 58–60.

REFERENCES

1. Veremchuk L.V., Chelnokova B.I. Vliyaniye prirodno-ekologicheskikh usloviy na kachestvo sredy obitaniya cheloveka v Primorskom kraye [Influence of natural and ecological conditions on the quality of human habitat in Primorsky Krai]. *Zdorovye naseleniya i sreda obitaniya*. 2013, no. 2 (239), pp. 4–6. (In Russ.)
2. Mikhanoshina N.V. Zabolevayemost' lits organizovannogo kollektiva v razlichnykh pogodno-klimaticheskikh usloviyakh Dal'nego Vostoka [Morbidity of people in organizations in various weather and climatic conditions in the Far East]. *Sanitarnyy vrach*. 2013, no. 9, pp. 61–63. (In Russ.)
3. Mikhanoshina N.V., Potekhina N.N., Orlov Ye.V. Svrniten'nyy analiz zabolevayemosti voyennosluzhashchikh po kontraktu v neblagopriyatnykh klimaticheskikh usloviyakh Dal'nego Vostoka [Comparative analysis of contract servicemen morbidity in unfavorable climatic conditions in the Far East]. *Obespecheniye sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya voyennosluzhashchikh i naseleniya v sovremennykh usloviyakh: Mat. 4 s'yezda vrachev mediko-profilakticheskogo profilya VS RF*. St. Petersburg, 2014, p. 115. (In Russ.)
4. Novozhilov G.N., Lomov O.P. Gigiyenicheskaya otsenka mikroklimate [Hygienic assessment of microclimate]. L.: Medicine: Leningr. otd. Publ., 1987, 112 p. (In Russ.)
5. O bezopasnosti sredstv individualnoy zashchity: TR TS 019/2011 [TR CU 019/2011 Technical Regulations of the Customs Union concerning personnel safety protective equipment No. 878, approved. 9/12/11]. *Tekhnicheskiiy reglament Tamozhennogo Soyuza* (utv. Resheniyem Komisii Tamozhennogo soyuza ot 9 dekabrya 2011 g. № 878) (In Russ.)
6. Ob utverzhdenii Metodiki provedeniya spetsialnoy otsenki usloviy truda, Klassifikatora vrednykh i (ili) opasnykh proizvodstvennykh faktorov, formy otcheta o provedenii spetsialnoy otsenki usloviy truda i instruksii po eye zapoleniyu: [Order of the Ministry of Labour and Social Protection as of 24.12.2014 № 33 «Concerning the approval of the methodology for conducting a special assessment of working conditions, a classifier of harmful and (or) haz-

- ardous production factors, forms of a report on the conduct of a special assessment of working conditions and instructions for filling it in»]. *Prikaz Ministerstva truda i sotsialnoy zashchity Rossiyskoy Federatsii* ot 24.01.2014 N 33n (s izmeneniyami i dopolneniyami). (In Russ.)
7. Odezhdya spetsialnaya dlya zashchity ot ponizhennykh temperatur. Tekhnicheskiye trebovaniya: GOST R 12.4.236–2011 [GOST R 12.4.236–2011 SSBT «Special Clothing for protection against low temperatures. Technical requirements». Moscow: Standartinform Publ., 2012, 28 p. (In Russ.)
8. O spetsialnoy otsenke usloviy truda: Federalnyy zakon ot 28.12.2013 № 426-FZ (s izmeneniyami i dopolneniyami) [Federal Law of the Russian Federation № 426-FZ as of 28.12.2013: «Concerning the Special Assessment of Working Conditions». *Rossiyskaya Gazeta*, published 30.12.2013. (In Russ.)
9. Rakhmanov R.S., Mikhanoshina N.V. K probleme otsenke riska zdorov'yu naseleniya, v prirodno-klimaticheskikh usloviyakh Kamchatki [Assessing the health risk of the population in the natural and climatic conditions of Kamchatka]. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya*. 2014. № 3 (252). pp. 7–9. (In Russ.)
10. Rakhmanov R.S., Tarasov A.V. Otsenka riska zdorov'yu pri adaptatsii i akklimatizatsii v usloviyakh regiona Baltiyskogo morya [Assessment of health risks in adaptation and acclimatization in the Baltic Sea Region]. *Materialy mezhdunarodnogo Forumy Nauchnogo soveta Rossiyskoy Federatsii po ekologii cheloveka i gigiyene okruzhayushchey sredy, posvyashch. 85-letiyu FGBU «NII ECh i GOS im. A.N. Sysina» Minzdarava Rossii* (15–16.12.2016). Moscow. 2016, vol. 2, pp. 159–161. (In Russ.)
11. Rezhimy truda i otdykha rabotayushchikh v nagrevayushchem mikroklimate v proizvodstvennom pomeshchenii i na otkrytoy mestnosti v teplyy period goda: МР 2.2.8.0017–10 [Labor and rest regimes working in a heating microclimate in a production area and in an open area in the warm period of the year: МР 2.2.8.0017–10]. Moscow: Federalnyy tsentr gigiyeny i epidemiologii Rospotrebnadzora Publ., 2011. 19 p. (In Russ.)
12. Rezhimy truda i otdykha rabotayushchikh v kholodnoye vremya na otkrytoy territorii ili v neotaplivayemykh pomeshcheniyakh: МР 2.2.7.2129–06 [Work and rest schedule in cold weather in open area or in unheated premises]. Utv. Federalnoy sluzhboy po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom Rossiyskoy Federatsii 19.09.2006. (In Russ.)
13. Sanitarno-epidemiologicheskiye trebovaniya k fizicheskim faktorom na rabochikh mestakh: SanPiN 2.2.4.3359–16. [Sanitary regulations and standards 2.2.4.3359–16 «Sanitary and epidemiological requirements for physical factors in workplace»]. Utv. postanovleniyem Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha Rossiyskoy Federatsii 21.06.2016 N 81. (In Russ.)
14. Tarasov A.V., Rakhmanov R.S., Koldunov I.N. Ob optimizatsii protsessy adaptatsii k novoy srede obitaniya s uchedom vliyaniya klimato-pogodnykh usloviy [On optimizing the adaptation process to a new habitat taking into account the influence of climatic and weather conditions]. *Gigiyena i sanitariya*. 2014, no. 1, pp. 58–60. (In Russ.)
15. Morris J.V. Development in cold weather clothing.- *Ann. Occup. Hyg.*, 1975, vol. 17, no. 3–4, pp. 279–294.

Контактная информация:

Колесов Сергей Алексеевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник клинического отдела ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора
e-mail: receipt@nniigp.ru

Contact information:

Kolesov Sergey, Candidate of Biology, senior research associate of clinical department of Nizhny Novgorod scientific research institute of hygiene and professional pathology
e-mail: receipt@nniigp.ru