

населения с 21,9 до 17,8%, доли подросткового населения — с 5,6 до 3,4%, сокращение численности женщин фертильного возраста на 14,4%, чрезвычайное по ожидаемым последствиям сокращение численности женского населения в возрастных группах 15–19 и 10–14 лет на 40,9 и 50,6% соответственно, сокращение численности населения трудоспособного возраста на 9,4%; 3) суженный характер воспроизводства населения (суммарный коэффициент рождаемости не достиг значений 2,1–2,2) и недостаточное замещение численности следующего поколения детей (только на 73,0%).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов А.А., Ильин А.Г. // Вестн. РАМН. — 2011. — №6. — С. 12–18.
2. Григорьев Ю.А. // Бюлл. Сиб. отд. РАМН. — 2008. — №4. — С. 22–28.
3. Ермаков С.П. // Народонаселение. — 2013. — №1. — С. 87–97.
4. Леценко Я.А. // Бюлл. Сиб. отд. РАМН. — 2008. — №1 (129). — С. 35–42.
5. Леценко Я.А. // Пробл. прогнозирования. — 2010. — №6 (123). — С. 103–113.
6. Маркова Н.Е. // Народонаселение. — 2013. — №2. — С. 13–26.
7. Римащевская Н.М. // Народонаселение. — 2008. — №4. — С. 9–19.
8. Рыбаковский Л.Л. // Народонаселение. — 2004. — №1. — С. 22–34.
9. Стародубов В.И., Суханова Л.П. Репродуктивные проблемы демографического развития России. — М.: ИД «Менеджер здравоохранения», 2012. — 320 с.
10. Щепин О.П. // Проблемы социальной гигиены здравоохранения и истории медицины. — 2009. — №6. — С. 3–8.

## REFERENCES

1. Baranov A.A., Il'in A.G. // Vestnik RAMN. — 2011. — 6. — P. 12–18 (in Russian).
2. Grigor'ev Yu.A. // Byulleten' Sibirskogo otdeleniya RAMN. — 2008. — 4. — P. 22–28 (in Russian).
3. Ermakov S.P. // Narodonaselenie. — 2013. — 1. — P. 87–97 (in Russian).
4. Leshchenko Ya.A. // Byulleten' Sibirskogo otdeleniya RAMN. — 2008. — 1 (129). — P. 35–42 (in Russian).
5. Leshchenko Ya.A. // Problemy prognozirovaniya. — 2010. — 6 (123). — P. 103–113 (in Russian).
6. Markova N.E. // Narodonaselenie. — 2013. — 2. — P. 13–26 (in Russian).
7. Rimashhevskaya N.M. // Narodonaselenie. — 2008. — 4. — P. 9–19 (in Russian).
8. Rybakovskiy L.L. // Narodonaselenie. — 2004. — 1. — P. 22–34 (in Russian).
9. Starodubov V.I., Sukhanova L.P. Reproductive problems of demographic development of Russia. — Moscow: ID «Menedzher zdravookhraneniya», 2012. — 320 p. (in Russian).
10. Shchepin O.P. // Problemy sotsial'noy gigieny zdravookhraneniya i istorii meditsiny. — 2009. — 6. — P. 3–8 (in Russian).

Поступила 09.09.2014

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Боева Алла Васильевна (Boyeva A.V.);  
ст. науч. сотр. лаб. системных иссл. обществ. здоровья, асс. каф. профпатологии и гигиены, канд. мед. наук. E-mail: a\_boyeva@mail.ru.
- Леценко Ярослав Александрович (Leshenko Ya.A.);  
зав. лаб. системных иссл. обществ. здоровья, д-р мед. наук, проф. E-mail: lsioz@mail.ru.

УДК 612.532+613.646/356

Т.К. Лосик<sup>1</sup>, Р.Ф. Афанасьева<sup>1</sup>, Е.И. Константинов<sup>2</sup>

### ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ НЕПРЕРЫВНУЮ ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТУ В НАГРЕВАЮЩЕМ МИКРОКЛИМАТЕ

<sup>1</sup>ФГБНУ «НИИ медицины труда», пр-т Буденного, 31, Москва, Россия, 105275

<sup>2</sup>ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Развилка п., Ленинский р-н, Московская обл., Россия, 142717

Продолжительность физической работы в нагревающем микроклимате, когда физиологические механизмы терморегуляции не обеспечивают тепловой баланс организма человека, что выражается в напряжении деятельности различных функциональных его систем, приводящих к ухудшению самочувствия, нарушению здоровья, перегреванию различной степени — необходимо регламентировать.

На основании оценки показателей теплового и функционального состояния организма человека, одетого в комплект боевой экипировки для военнослужащих, было показано, что выполнение непрерывной физической работы

при температуре воздуха +50 °С с сохранением его боеспособности, качества выполняемых тактических операций и здоровья допустимо в течение 35–65 мин.

**Ключевые слова:** тепловое состояние организма, температура кожи, теплосодержание организма, предельно-допустимая продолжительность, комплект боевой экипировки для военнослужащих.

T.K. Losik<sup>1</sup>, R.F. Afanas'yeva<sup>1</sup>, E.I. Konstantinov<sup>2</sup>. **Physiologic and hygienic evaluation of heat state in military men performing continuous physical work in heating microclimate**

<sup>1</sup>FSBSI «Research Institute of Occupational Health», 31, prosp. Budennogo, Moscow, Russia, 105275

<sup>2</sup> «Gazprom VNIIGAZ Co Ltd», Fork n., Leninsky district, Moscow region, Russia, 142717

Regulation should cover duration of physical work in heating microclimate, when physiologic thermoregulatory mechanisms fail to preserve heat balance in human body, manifesting in functional strain of many systems, with discomfort, health disorders, overheating of various degrees.

Based on evaluation of heat and functional state of human wearing military combat outfit, the authors demonstrated that continuous physical work at air temperature +50C is permissible for 35–65 min, with preserved fighting efficiency, quality of tactical operations and health.

**Key words:** human heat state, skin temperature, human heat contents, maximally allowable duration, military combat outfit.

Высокая температура окружающей среды, влажность, тепловое излучение, а также тяжелая работа, необходимая спецодежда и длительное воздействие комплекса упомянутых факторов могут вызывать не только напряжение в деятельности различных систем организма, обеспечивающих его температурный гомеостаз, но и различные тепловые расстройства: тепловой обморок, тепловой отек, тепловые судороги, тепловое истощение, тепловой удар [2–4,7] у молодых здоровых людей — военнослужащих. Чтобы исключить вероятность нарушения состояния их здоровья, и как следствие, потерю боеспособности под воздействием всего комплекса действующих факторов в случае, когда другие меры профилактики не применимы, необходимо регламентировать продолжительность воздействия внешней термической нагрузки среды на организм, т. е. время безопасного пребывания человека в условиях, вызывающих его перегревание [7–9,11]. Особое внимание также следует уделить обмундированию, использование которого в нагревающей среде может неблагоприятно влиять на тепловое состояние человека [2,3,7]. Летняя военная форма должна соответствовать конкретным условиям применения, обладать соответствующими гигиеническими свойствами, быть удобной, легкой, эстетичной, соответствовать по размеру, правильно сшитой, хорошо комплектоваться с необходимыми предметами боевой экипировки для военных [10].

Примером летней спецодежды камуфлированной расцветки, выполненной из материалов, с применением новейших технологий с необходимыми гигиеническими и эксплуатационными свойствами, рациональной конструкции может служить комплект боевой экипировки для военнослужащих (комплект «солдата будущего»), разработанный в ОКР «Ратник», изготовленный и представленный на исследования ФГУП «ЦНИИТОЧМАШ».

Новая боевая экипировка для военнослужащих различных родов сухопутных войск — это комплекс-

ное решение, которое объединяет в себе не только функциональность во время боевых действий и эффективную защиту солдата от различных поражающих факторов на поле боя, но и модульную компоновку 40 элементов вещевого имущества, вооружения, оптики, средств связи и разведки, навигации, систем опознавания, индивидуальной защиты, жизне — и энергообеспечения.

**Цель настоящих исследований** — оценить тепловое состояние военнослужащих одетых в комплект новой боевой экипировки, в динамике выполнения физической работы в нагревающем микроклимате и на основании этого определить продолжительность безопасного пребывания человека в условиях, вызывающих его перегревание.

**Объекты исследований и методика их проведения.** Представленный на испытания комплект боевой экипировки для военнослужащих, который эксплуатируется в теплый период года в полевых условиях, в различных климатических регионах и в т.ч. жарком климате включает в себя следующее: «Костюм летний (брюки, куртка камуфлированной расцветки)» ТУ 8520–119–00303367–2012, ботинки с высокими берцами ТУ 8881–122–00302267–2012, бронезилет единый общевойсковой 6Б45, единый бронешлем общевойсковой 6Б47, комплект защиты коленных и локтевых суставов 6Б51, очки защитные 6Б50, часы армейские 6Э4, жилет транспортный модульный с ранцем конструкций 6Ш117.

Физиолого-гигиенические исследования были проведены в микроклиматической камере при температуре воздуха ( $t_a$ ) +50 °С, его относительной влажности ( $\phi$ ) 25%, скорости движения воздуха ( $v$ ) 1,0 м/с, скорости ходьбы ( $V_x$ ) 0–1,1 м/с. Масса дополнительного переносимого груза ( $P_r$ ) составляла 30 кг. Физическая работа выполнялась с уровнем энерготрат 200 Вт/м<sup>2</sup>.

Исследования проводились на основании изучения показателей теплового и функционального состояния человека в соответствии с: МУК 4.3.1894–04 от

03.03.04 г. «Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания» [8], ГОСТ 12.4.176–89 (СТ СЭВ 6350–88) «Одежда специальная для защиты от теплового излучения. Требования к защитным свойствам и метод определения теплового состояния человека» [5], ГОСТ ССБТ 12.4.045–87 «Одежда специальная для защиты от повышенных температур. Костюм мужской. Технические условия» [6]. Согласно которым у трех наблюдаемых лиц с различной тепловой устойчивостью (практически здоровые добровольцы — мужчины в возрасте 25–34 года участвующие в исследованиях с их письменного согласия, табл. 1), измерялись: температура тела ( $t_r$ , °C) под языком, температура кожи — на 11 участках поверхности тела. По результатам локальных величин температуры кожи рассчитывалось средневзвешенное значение ( $\bar{t}_{\text{свк}}$ , °C) по ф-ле 1:

$$\bar{t}_{\text{свк}} = 0,089 \times t_1 + 0,34 \times (t_2 + t_3 + t_4 + t_5) / 4 + 0,13 \times t_6 + 0,05 \times t_7 + 0,203 \times (t_8 + t_9) / 2 + 0,125 \times t_{10} + 0,064 \times t_{11}, \quad (1)$$

где  $t_1$  —  $t_{11}$  — соответственно температура кожи в области лба, груди, живота, спины, поясницы, плеча, кисти, бедра (верхняя и нижняя часть), голени, стопы.

Таблица 1

**Некоторые показатели физического развития наблюдаемых лиц — участников исследований (средние данные,  $p > 0,95$ )**

Показатели	Рост, см	Масса тела, кг	Площадь поверхности тела, м <sup>2</sup>	Занятие спортом
Значения	170±4,9	80±4,8	1,91±0,05	Утренняя гимнастика

На основании данных средневзвешенной температуры кожи ( $\bar{t}_{\text{свк}}$ ) и температуры тела ( $t_r$ ) рассчитывалась средняя температура тела ( $\bar{t}_{\text{ст}}$ , °C) по ф-ле 2:

$$\bar{t}_r = K \times t_r + (1 - K) \times \bar{t}_{\text{свк}}. \quad (2)$$

Величина  $K$  рассчитывалась по ф-ле 3

$$K = 0,037 \times T_o + 0,519, \quad (3)$$

где  $T_o$  — теплоощущения, (балл).

Теплосодержание в организме ( $Q_{\text{тс}}$ , кДж/кг) определялось по ф-ле 4.

$$Q_{\text{тс}} = C \times \bar{t}_{\text{ст}} \quad (4)$$

где  $C$  — удельная теплоемкость тканей, равная 3,48 кДж/кг

Накопление тепла в организме в процессе опыта ( $\Delta Q_{\text{тс}}$ , кДж/кг) по ф-ле 5

$$\Delta Q_{\text{тс}} = C \times \Delta t_{\text{ст}} \quad (5)$$

где  $\Delta t_{\text{ст}}$  — изменение средней температуры тела.

Регистрировались частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/м) и теплоощущения,  $T_o$  (балл). Теплоощущения оценивались по семибальной шкале 1–7 (соответственно холодно, прохладно, слегка прохладно, комфорт, слегка тепло, тепло, жарко). Энерготраты

определялись по частоте сердечных сокращений ISO/WD 8996 [12]. Влажпотери определялись путем взвешивания испытуемого без одежды до и после опыта. Эксперимент прекращался по достижению температуры тела ( $t_r$ , °C) под языком +38,0 °C, ЧСС — 160 уд/м или по отказу испытуемого от дальнейшего участия в исследованиях ГОСТ 12.4.176–89 (СТ СЭВ 6350–88) «Одежда специальная для защиты от теплового излучения. Требования к защитным свойствам и метод определения теплового состояния человека» [5]. Затем следовал 30-минутный период восстановления при температуре воздуха 22–24 °C.

**Обсуждение полученных результатов.** На основании исследования динамики изменений показателей теплового состояния организма наблюдаемых лиц и состояния их функциональных систем за 20-минутный период выполнения непрерывной физической работы при температуре воздуха +50 °C в исследуемом комплекте боевой экипировки для военнослужащих, было зарегистрировано следующее: повышение температуры «оболочки» и «ядра» тела. Так отмечалось повышение температуры кожи на 2,33 °C, повышение температуры тела — на 1 °C, увеличение теплосодержания в организме до 128,7 кДж/кг, накопление тепла составило 5,91 кДж/кг, ЧСС увеличилась до 154 уд/м, все это сопровождалось профузным потоотделением. Испытуемые оценивали свое тепловое состояние как «жарко» с оценкой 7 баллов (табл. 2). Это означает, что в организме наблюдаемых лиц имеет место напряжение аппарата терморегуляции, а продолжительность работы в исследуемых условиях, допустима на период не более одного часа [8].

На 30-й минуте экспозиции наблюдалось незначительное снижение значений показателей теплового состояния организма, обусловленного испарением выделившейся влаги, что проявилось в стабилизации ЧСС на уровне 154 уд/м и в улучшении самочувствия. В процессе последующего наблюдения за участниками эксперимента был отмечен прирост практически всех значений показателей теплового состояния на фоне профузного потоотделения, полученные данные, представлены в табл. 2. Анализ результатов исследования, позволяет сделать вывод о том, что тепловое состояние организма наблюдаемых лиц, одетых в комплект боевой экипировки для военнослужащих достигает своего предельно-допустимого уровня по истечении 35 мин. Так, к этому времени показатели теплового состояния организма соответствовали предельно-допустимым: накопление тепла в организме ( $\Delta Q_{\text{тс}}$ ) составило 6,49 кДж/кг, частота сердечных сокращений (ЧСС) — 160 уд/м, влажпотери ( $\Delta P$ ) — 900 г/ч на фоне растущей гипертермии (температура тела под языком достигла 37,5 °C). Неконтролируемая гипертермия, по мнению многих авторов [2,4,7] приводит к дисфункции центральной нервной системы, включая нарушения механизма терморегуляции. Эти нарушения гомеостаза характеризуются жаждой, слабостью, усталостью, го-

Таблица 2

**Результаты физиолого-гигиенических испытаний по определению предельно-допустимой продолжительности физической работы при температуре воздуха +50°C, для человека, одетого в комплект боевой экипировки для военнослужащих, разработанный в ОКР «Ратник» (средние значения показателей,  $p > 0,95$ )**

Измеряемый показатель	Исх.	Физическая работа, мин.								Восстановление, мин.		
		5	10	15	20	25	30	35	40	10	20	30
Температура тела (подъязычная), $t_{\tau}$ , °C	36,3	36,5	36,5	37,2	37,3	37,4	37,4	37,5	37,4	37,0	37,0	37,0
Средневзвешенная температура кожи, $\bar{t}_{\text{ср}}$ , °C	33,55	35,40	35,91	35,90	35,88	35,99	35,89	35,91	34,85	33,88	33,5	33,02
Средняя температура тела, $\bar{t}_{\text{ср}}$ , °C	35,98	36,91	36,37	36,92	36,98	37,09	37,07	37,15	37,06	36,45	35,9	35,52
Теплосодержание организма $Q_{\text{тс}}$ , кДж/кг	122,79	126,02	126,57	128,47	128,7	129,07	129,07	129,28	128,98	126,85	125,04	123,63
Накопление тепла в организме, $\Delta Q_{\text{тс}}$ , кДж/кг	–	3,23	3,78	5,68	5,91	6,28	6,22	6,49	6,19	4,06	2,25	0,85
Теплоощущения, $T_{\text{о}}$ , балл	4	6	7	7	7	7	7	7	7	6	5	4
Частота сердечных сокращений, ЧСС, уд./м	80	148	150	154	154	154	154	160	154	140	109	101
Влагопотери $\Delta P$ , г/ч	–	–	–	–	–	–	–	–	900	–	–	–

ловокружением, беспокойством, тахикардией (ЧСС достигает значений 160–170 уд./мин) и повышением температуры тела под языком до 38°C и выше. Профилактикой нарушений терморегуляции в данной ситуации является регламентация продолжительности физической работы в нагревающем микроклимате с последующим отдыхом в комфортных условиях. В период проведения учений на полигонах используются палатки, оборудованные кондиционерами, в которых могут разместиться 16–80 военнослужащих [1,13]. Армейские палатки — это эффективное и мобильное (простая и быстрая установка, удобство при транспортировке) средство для размещения людей, организации временных медицинских пунктов, полевых пунктов приема пищи во всех погодных условиях и любых климатических зонах, при температуре окружающей среды в диапазоне от –50°C до +50°C; (шатровые брезентовые, например ПБП–20-М, ТУ 505–520–84372327–08 и каркасные М30 МО РФ, ТУ 858–5818–2005). Кроме того, используются полевые палаточные лагеря АПЛ–500, оснащенные кондиционерами и дизельгенераторными установками, которые позволяют автономно организовать жизнь и быт до 500 человек.

Полученные результаты настоящих экспериментальных исследований хорошо согласуются с расчетными данными, полученными нами ранее. Согласно имеющимся данным [11] исследуемые условия, формируемые комплексом воздействующих на человека теплофизических факторов, соответствуют низкой переносимости, при этом продолжительность работы в этих условиях ( $\tau$ ) с вероятностью 65% находится в диапазоне ( $35 \text{ мин} \leq \tau < 65 \text{ мин}$ ) и с вероятностью

35% — соответствуют очень низкой переносимости, а продолжительность работы — не более 35 мин ( $35 \text{ мин} \leq \tau$ ).

За 20–30 минут отдыха в восстановительный период в комфортных условиях (см. табл. 2) практически значения всех показателей теплового состояния наблюдаемых лиц вернулись к исходным данным. Учитывая физиологические различия отдельных лиц среди военнослужащих: их природную конституцию, тепловую устойчивость, адаптацию, переносимость жары, питьевой режим, закаленность, тренированность организма и др., продолжительность отдыха до полного восстановления функциональных систем организма в комфортных условиях следует считать равную 30 мин. Отдых в восстановительный период в условиях выполнения физической работы при температуре воздуха ( $t_{\text{в}}$ ) +50°C, относительной влажности ( $\phi$ ) 25%), скорости движения воздуха ( $v$ ) 1,0 м/с, приведет только к некоторому улучшению теплового состояния организма и его функциональных систем за счет снижения уровня энерготрат, выпитой воды и, как следствие, к увеличению теплоотдачи испарением выделившегося пота.

**Выводы.** 1. Продолжительность физической работы в нагревающих условиях, когда физиологические механизмы терморегуляции не обеспечивают тепловой баланс организма человека, что выражается в напряжении деятельности различных функциональных его систем, так накопление тепла ( $\Delta Q_{\text{тс}}$ ) составило 6,49 кДж/кг, частота сердечных сокращений (ЧСС) — 160 уд./м, влагопотери ( $\Delta P$ ) — 900 г/ч, приводящих к ухудшению самочувствия, нарушению здоровья (перегревание различной степени), не-

обходимо регламентировать. 2. «Костюм летний», ТУ 8520-119-00303367-2012, входящий в состав комплекта боевой экипировки для военнослужащих, разработанный в ОКР «Ратник», изготовленный и представленный на исследования ФГУП «ЦНИИТОЧМАШ» способствует сохранению предельно-допустимого теплового состояния человека, выполняющего физическую работу при температуре воздуха ( $t_a$ ) +50 °С, относительной влажности ( $\phi$ ) 25%, скорости движения воздуха ( $v$ ) 1,0 м/с, тепловом излучении ( $R$ ) 0 Вт/м<sup>2</sup>, скорости ходьбы ( $V_x$ ) 0–1,1 м/с и весе переносимого груза ( $P_z$ ) 30 кг, в течение 35 мин. 3. Анализ полученных экспериментальных и расчетных данных свидетельствует о том, что предельно-допустимая продолжительность ( $\tau$ ) выполнения физической работы в исследуемых условиях, которые с вероятностью 65% соответствуют низкой переносимости находится в диапазоне (35 мин  $\leq \tau < 65$  мин) и — с вероятностью 35% — указанные условия соответствуют очень низкой переносимости, а продолжительность работы — не более 35 мин (35 мин  $\leq \tau$ ).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аваков А. «Палатки для военных «нового поколения» с телевизорами и кондиционерами» Газета «Сегодня. ua» от 27 Июля 2014. [http://news.guru.ua/news/388511/Avakov\\_pokazal\\_palatki\\_dlja\\_voennykh\\_novogo\\_pokolenija\\_s\\_televizorami\\_i\\_kondicionerami.html](http://news.guru.ua/news/388511/Avakov_pokazal_palatki_dlja_voennykh_novogo_pokolenija_s_televizorami_i_kondicionerami.html).
2. Ажаев А.Н. Тепловое состояние организма и работоспособность операторов в условиях высоких температур окружающей среды // Военно-мед. журнал. — 1988. — №8. — С. 50–52.
3. Афанасьева Р.Ф., Антонов А.Г., Лосик Т.К., Бессонова Н.А. Об адекватной оценке нагревающего микроклимата при использовании работающими спецодежды, ухудшающих их тепловое состояние. // Мед. труда и пром. экология. — № 4. — 2005. — С. 8.
4. Афанасьева Р.Ф. Тепловая нагрузка среды и ее влияние на организм // Рук-во «Профессиональный риск для здоровья работников» Под ред. Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. — М.: «Тривант», 2003. — С. 149–157.
5. ГОСТ 12.4.176–89 (СТ СЭВ 6350–88) «Одежда специальная для защиты от теплового излучения». Требования к защитным свойствам и метод определения теплового состояния человека».
6. ГОСТ ССБТ 12.4.045–87 «Одежда специальная для защиты от повышенных температур. Костюм мужской. Технические условия».
7. Кошчев В.С., Кузнец Е.О. Физиология и гигиена индивидуальной защиты человека в условиях высоких температур. — М.: Медицина, 1986. — 254 с.
8. Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания. Методические рекомендации МЗ № 5168–90. — М., 1990.
9. Райхман С.П. Тепловой режим организма и деятельность двигательного аппарата // Экстремальная физиология и индивидуальная защита человека (Под ред. В.С. Кошчева) Ин-т биофизики МЗ СССР. — Москва, 1982. — С. 93–105.
10. Сафонов А.С. «Униформа границы. История и современность». — Издательство НИЦ «Еврошкола», 2009.
11. Суворов Г.А., Афанасьева Р.Ф., Антонов А.Г., Бобров А.Ф., Лосик Т.К., Соколов С.Н. Прогнозирование теплового состояния человека при воздействии комплекса факторов. // Мед. труда и пром. экология. — № 2. — 2000. — С. 1–18.
12. ISO/WD 8996 Взаимосвязь между уровнем метаболизма (Вт/м<sup>2</sup>) и частотой сердечных сокращений (ЧСС) как функции возраста и веса человека (мужчин и женщин).
13. <http://tentology.ru/military-tent.htm>.

## REFERENCES

1. Avakov A. «New-generation tents for military: with TV and air conditioners». Newspaper «Segodnya.ua» on 27 July 2014 [http://news.guru.ua/news/388511/Avakov\\_pokazal\\_palatki\\_dlja\\_voennykh\\_novogo\\_pokolenija\\_s\\_televizorami\\_i\\_kondicionerami.html](http://news.guru.ua/news/388511/Avakov_pokazal_palatki_dlja_voennykh_novogo_pokolenija_s_televizorami_i_kondicionerami.html) (in Russian).
2. Azhaev A.N. Heat state of human and operators' performance under high environmental temperatures // *Voenno-med. Zhurnal.* — 1988. — 8. — P. 50–52 (in Russian).
3. Afanas'eva R.F., Antonov A.G., Losik T.K., Bessonova N.A. Adequate evaluation of heating microclimate in workers' using special overalls worsening their heat state // *Industr. med.* — 2005. — 4. — P. 8 (in Russian).
4. Afanas'eva R.F. Environmental heat load and its influence on human. In: N.F. Izmerov, E.I. Denisov, eds. *Manual «Occupational risk for workers' health».* — Moscow: «Trovant», 2003. — P. 149–157 (in Russian).
5. State Standard 12.4.176–89 (ST SEV 6350–88) «Working clothes for protection from heat radiation». Requirements for protective properties and method of detection of human heat state» (in Russian).
6. State Standard SSBT 12.4.045–87 «Working clothes for protection from high temperature. Male overalls. Technical conditions» (in Russian).
7. Koshchev V.S., Kuznets E.O. Physiology and hygiene of individual protection for humans in high temperature. — Moscow: *Meditcina*, 1986. — 254 p. (in Russian).
8. Evaluation of human heat state for basis of hygienic requirements for microclimate at workplace and prophylactic measures of overheating and overcooling. Methodic recommendations MZ N 5168–90. — Moscow, 1990 (in Russian).
9. Raykhman S.P. Heat conditions of human body and locomotory activities. In: Kosh'eev V.S., ed. *Extreme physiology and individual protection for humans.* Biophysics Institute of USSR HM. — Moscow, 1982. — P. 93–105 (in Russian).
10. Safronov A.S. «Borderline uniform. History and today». — Izdatel'stvo NITs «Evroshkola», 2009 (in Russian).
11. Suvorov G.A., Afanas'eva R.F., Antonov A.G., Bobrov A.F., Losik T.K., Sokolov S.N. Forecasting human heat state under exposure to complex of factors // *Industr. med.* — 2000. — 2. — P. 1–18 (in Russian).

12. ISO/WD 8996 Relation between metabolism level (Watt/m<sup>2</sup>) and heart rate as a function of human age and weight (males and females).

13. <http://tentology.ru/military-tent.htm>.

Поступила 13.03.2015

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Лосик Татьяна Константиновна (Losik T.K.);

вед. науч. сотр. отд. физ. факторов ФГБНУ «НИИ медици-

ны труда», д-р биол. наук. E-mail: losiktk@yandex.

Афанасьева Ралемма Федоровна (Afanasyeva R.F.);

гл. науч. сотр. отд. физ. факторов ФГБНУ «НИИ медицины труда», д-р мед. наук, проф. E-mail: rafanasyeva@yandex.ru.

Константинов Евгений Иванович (Konstantinov E.I.);

зав. сект. условий и гиг. труда лаб. Охраны труда и экологии человека ООО «Газпром ВНИИГАЗ», канд. техн. наук.

E-mail: E\_Konstantinov@vniigaz.gazprom.ru.

## Некролог

### ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА ФЕДОРОВИЧА КИРИЛЛОВА



15 сентября 2015 года на 79 году после непродолжительной тяжелой болезни ушел из жизни лауреат премии Правительства Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор, видный ученый-гигиенист и педагог Владимир Федорович Кириллов.

Владимир Федорович родился в июне 1936 года в Омской области в семье служащих.

В 1960 г. он успешно окончил санитарно-гигиенический факультет 1-го Московского Медицинского института имени И.М. Сеченова, был зачислен в аспирантуру при кафедре общей гигиены и впоследствии достойно прошел все ступени профессионального научного роста — от аспиранта до доктора медицинских наук, от ассистента до профессора той же кафедры, заведующего кафедрой гигиены труда, декана медико-профилактического факультета в период 1993–1999 гг.

В течение несколько лет В.Ф. Кириллов успешно возглавлял отдел радиоэкологии и дозиметрии Московского научно-исследовательского радиоэкологического центра (ФГУП НПО «Радон»).

Научные интересы В.Ф. Кириллова были связаны с оценкой гигиенической роли аэроионизации, проблемами радиационной безопасности персонала и населения, гигиеной труда медработников, большое

внимание он уделял изучению влияния средств индивидуальной защиты на состояние здоровья работников различных производств.

При его активном участии разработана комплексная система мероприятий, обеспечивающих безопасность персонала и населения, предложены методика организации работы радиологических подразделений Роспотребнадзора в области радиационной гигиены, типовые формы радиационно-гигиенических паспортов учреждений и территорий, что отражено в действующих нормативных правовых актах.

Результаты многолетних научных, гигиенических, клинических и экспериментальных исследований были обобщены В.Ф. Кирилловым в соавторстве с Л.А. Ильиным, И.П. Коренковым в учебнике «Радиационная гигиена». Учебник стал настольной книгой врачей, студентов, специалистов в области радиологии, дозиметрии, защиты населения от облучения. В 2002 году авторам учебника «Радиационная гигиена» была присуждена премия Правительства Российской Федерации.

Владимир Федорович — автор более 150 научных статей, 12 монографий, учебников, справочников. Редактор и соавтор таких изданий как «Российская энциклопедия по медицине труда», «Профессиональная патология. Национальное руководство» «Гигиена труда: учебник», «Профессиональные болезни: учебник» и др.

Им подготовлено три доктора и 17 кандидатов наук.

Владимир Федорович многие годы был членом редакционной коллегии, заместителем главного редактора журнала «Медицина труда и промышленная экология», членом бюро комиссии по санитарно-эпидемиологическому нормированию при Роспотребнадзоре РФ.