

UOT 687.03

## İNSAN GEYİMİ İLƏ BƏDƏNİ ARASINDA MİKROİQLİMİN OPTİMAL XARAKTERİSTİKASI

**RƏCƏBOV İLQAR SALEH oğlu**

*Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC), dosent*

[Ilqar67@mail.ru](mailto:Ilqar67@mail.ru)

*Açar sözlər: nisbi rütubət, istilik komfortu, geyimin altında komfortlu mikroiqlim, rahatlıq, temperatur*

Kənar hava axınının sürətinin, insan orqanizminin istilik sərfiyyatının səviyyəsinə təsiri haqqında məlumatlar ədəbiyyatlarda, demək olar ki, çox azdır. Olan məlumatlar isə bir-birindən hiss olunacaq dərəcədə fərqlənir. İnsan orqanizminin istiliyi hissetmə və nəmlik sərfiyyatının göstəriciləri arasındakı əlaqə cədvəllərdə göstərilib. Bu göstəricilərdən məlum olur ki, orqanizmin istilik balansının nizamlanmasında nəmliyin buxarlanması əhəmiyyətli rola malikdir. Fiziki-gigiyenik tələblərə uyğun olaraq, individual izolyasiya vasitələrinin hazırlanması üçün materialların seçimində 1 saat ərzində mümkün olan şəraitdə işləməklə, nəmlik sərfiyyatının 200-1200 q/saat aralığında dəyişməsi nəzərə alınmalıdır.

Geyimin altındakı rütubətin ölçülməsində ilkin ölçü alətlərindən biri, Rubner və Levaşovun tükdən hazırladığı hidrometr ola bilər. Onların gəldiyi nəticəyə əsasən, insan bədənini və köynəyi arasındakı nisbi rütubət 25% olub. Sonralar kimyəvi hidrometrin tətbiqi ilə, geyimlə bədən arasındakı nisbi rütubətin, ətraf mühütdən asılı olaraq 23-70% aralığında dəyişməsi məlum oldu. Bu məqsəd üçün bəzi hallarda quru və yaş termometri olan psixrometrdən də istifadə olunmasına cəhdlər olmuşdur.

**Nəmlik sərfiyyatını təyin edən amillər.** İntensiv fiziki yüklənmə və ətraf mühütün temperaturu insan orqanizmində nəmliyin sərfiyyatına təsir edən əsas amillər hesab olunur. Bu amillər eyni zamanda buxarlanma ilə istilik sərfiyyatına da əsaslı təsir edir. Müxtəlif məlumatlara əsasən fiziki yükün səviyyəsindən istilik sərfiyyatının asılılığı 1-ci cədvəldə yer almışdır. [1]-ci işdə olan məlumatlara əsasən, enerji itkisi 60-700 vt diapozonunda dəyişir. İstilik komfortu şəraitində isə bu sərfiyyat 50- 400 vt aralığında xətti artım ilə müşahidə olunur. Nəmlik sərfiyyatının ətraf mühütdən asılılığı 2 cədvəlində verilib. 1 və 2 cədvəllərindən görünür ki, ətraf mühütün müxtəlif temperaturlarında, müxtəlif həcmərdə fiziki yüklərin tətbiqində, insan orqanizminin istilik sərfiyyatının qiymətində hər bir müəllifin aldığı nəticə fərqlənir. Belə nəticələrin alınması, eksperimentlərin müxtəlif metodlarla aparılması ilə əlaqədardır. L. Banxidinin məlumatlarına əsasən istilik sərfiyyatının rolunun buxarlanma ilə dəyişməsi şəkil 1-də verilmişdir [2].

### *Cədvəl 1.*

*Fiziki təsirlərin intensivliyindən asılı olaraq insan orqanizminin nəmlik sərfiyyatı*

Yükün xarakteri	Orqanizm tərəfindən istehsal olunan istiliyin miqdarı klcoul/saat	Məlumatla görə, nəmlik sərfiyyatının həcmi, qr/dəq			
		Valodinin [3]	Lyubiç [5]	Qafqazov [6]	Afanasyev [7]
Sakitlik	250 -400	0,7 – 1,0	0,5– ,66	0,5 -2,0	-
Yüngül iş	450 - 650	-	-	0,66-3,0	0,8-1,9
Orta intensivlikli iş	650 -1400	1,8 – 3,0	1,0-1,25	2,5-5,8	1,3-3,1
Ağır iş	1500 - 2400	5,0 – 7,0	4,5–9,5	4,5-9,5	2,0-4,2

Cədvəl 2.

İnsan orqanizminin nəmlik sərfiyyatının intensivliyinə ətraf mühit temperaturunun təsiri

Havanın temperaturu °C	Məlumatlara əsasən nəmlik sərfiyyatının həcmi qr/saat						
	Volperta	Xolton	Şika və Zaka	Butte [4]	Letavetta və Malışev [2]	Qafqazov [6]	Afanasyev [1, 7]
-10	-	-	-	-	-	-	110±20
0	-	-	-	-	-	-	56±15
+5	-	-	-	-	-	-	50±15
+10	31	32,5	20	36	-	-	46±12
+15	-	-	-	-	-	-	46±10
+20	18	39	25	52,6	37,4	45	-
+22	-	-	-	-	-	-	42±10
+30	51	104	80	141,6	-	120	-
+32	84	123	88	-	-	-	-
+40	-	-	-	225	-	-	-

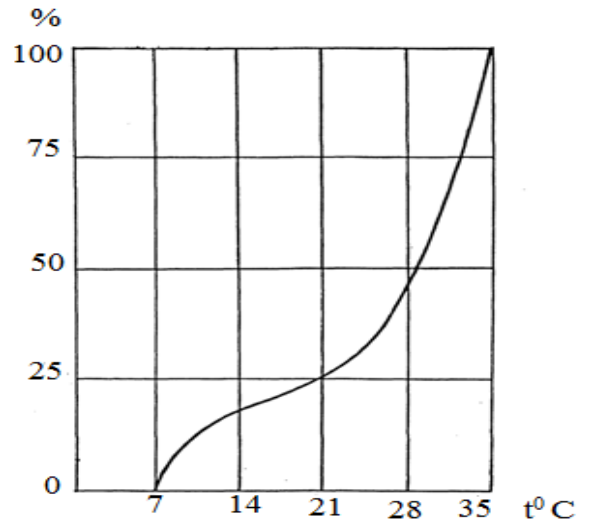
Cədvəl 3.

Kriçaqinə görə, insan orqanizminin nəmlik sərfiyyatı, qr/saat.

	İstilik hissiyatının qiyməti				
	Çox isti	İsti	İliq	Komfort	Sərin
Nəmlik sərfiyyatı q/saat	500-2000 tərin xeyli hissəsi axır	250- 500 tərin bir hissəsi axır	60-250 tə axmır	50-60 tər olmur	40 tər olmur

Kənar hava axınının sürətinin, insan orqanizminin istilik sərfiyyatının səviyyəsinə təsiri haqqında məlumatlar ədəbiyyatlarda demək olar ki, çox azdır. Olan məlumatlar isə biri-birindən hiss olunacaq dərəcədə fərqlənir. Rubnerə [9] əsasən 35<sup>0</sup> C-dən aşağı temperaturlarda hərəkətli hava dəriyə soyuducu təsiri, ondan yuxarı temperaturlarda isə istilik təsiri bağışlayır. Bununla belə, Butte göstərir ki, nisbi rütubət 35% və 40<sup>0</sup>C temperaturda, fasilələrlə üfurmə zamanı dərinin temperaturunun azalması müşahidə olunur [4]. Fasilələrlə fiziki iş zamanı, tərin ayrılması ilə əlaqədar olaraq, yüksək intensivlikli nəmlik sərfiyyatı (2000-3000 mq/saat) yaranır. Bu isə öz növbəsində L. Banxidinin 1200-1800 kkal/saat göstəricilərinə uyğundur. Y. Kunaya [10] əsasən otaq şəraitində, insan orqanizminin nəmlik sərfiyyatı 16-23 q/(m<sup>2</sup> saat) olur və bu göstərici bədənin baş, əlin içi və ayağın altında eynidir. İsti hava şəraitində, orta ağırlıqlı intensiv işlərdə, tərin bədənəndən ayrılması 400-500 q/saat həcminə çatır [11].

İnsan orqanizminin istiliyi hissetmə və nəmlik sərfiyyatının göstəriciləri arasındakı əlaqə 3-cü cədvəldə göstərilib [12]. Bu göstəricilərdən məlum olur ki, orqanizmin istilik balansının nizamlanmasında, nəmliyin buxarlanması əhəmiyyətli rol oynayır. Fiziki-gigienik tələblərə uyğun olaraq, individual izolyasiya vasitələrinin [13] hazırlanması üçün materialların seçimində 1 saat ərzində mümkün olan şəraitdə işləməklə, nəmlik sərfiyyatının 200-1200 q/saat aralığında dəyişməsi nəzərə alınmalıdır.



**Şəkil.** Banxidiyə görə, ətraf mühitin temperaturunun təsirindən, insan orqanizmində buxarlanmaya sərf edilən istiliyin asılılığı.

**İnsan bədəni ilə geyiminin arasında olan hava qatının rütübətliyi.** Bədənin üzərindəki rütübətin buxarlanması geyimin altındakı hava qatında nisbi rütübətin dəyişməsinə səbəb olur. Bu proses, intensiv rütübət səviyyəsinin dolayı xarakteristikası ola bilər. Geyimin altındakı rütübətin ölçülməsində ilkin ölçü alətlərindən biri, Rubner və Levaşovun [9] tükədən hazırladığı hidrometr ola bilər. Onların gəldiyi nəticəyə əsasən, insan bədəni və köynəyi arasındakı nisbi rütübət 25% olub. Sonralar kimyəvi hidrometrin [14] tətbiqi ilə, geyimlə bədən arasındakı nisbi rütübətin, ətraf mühütdən asılı olaraq 23-70% aralığında dəyişməsi məlum oldu. Bu məqsəd üçün bəzi hallarda quru və yaş termometri olan psixrometrdən də istifadə olunmasına cəhdlər edilmişdir [15]. Lakin cihazların mükəmməl olmaması səbəbindən dəqiq məlumatların alınması qeyri-mümkün oldu. Sonralar Ogden və Rees müəyyən etdilər ki, komfort şəraitində, istirahət zamanı havanın nisbi rütübətliyi  $\varphi=30-40\%$  olur, yüklənmə zamanı isə bu göstərici 100% də çata bilər. Həmçinin bu müəlliflər göstəriblər ki, insanın uzun müddət sakit şəraitdə də poliefir yataq kisələrində qalması zamanı, geyimlə bədən arasında havanın nisbi rütübəti 100% yaxınlaşır.

Geyimin gigiyenikliyi qiymətləndirilməsində geyiməli mikroiklimin xarakteristikalarına havanın temperaturu, nisbi rütübəti, hərəkətliyi, havada karbon qazının səviyyəsi aid edilir. Hardyə görə mikroiklimin xarakteristikaları optimal əhəmiyyətli komfort şəraitdə, müvafiq temperaturlarda və dərinin nəmliyində ( $t_{dəri} = 90^0 \pm 2^0 F (\approx 32,2^0)$ ,  $W = 8 \div 18\%$ ) insanın əhvalı yaxşı olur.

İstilikkomfortu, dərinin temperaturu və istilik hiss etməsi ilə müəyyən edilir [8, s.16].  $31,0-34,5^0 C$  temperatur və 10-20% rütübətlik, komfort vəziyyəti hesab olunur. Müxtəlif fiziki yükləmələr və müxtəlif xarici şərtlərdə komfortun şərtləri dar sərhədlərdə olur. Onun sərhədlərindən kənarında istilik nizamlayan mexanizmlər aktivləşir. Hiperbarik şəraitdə, subyektiv istilik xarici mühütə ötürülən qazlı-rütübətli havanın tərkibindəki əhəmiyyətli təsirləri hiss etməyə şərait yaradır.

Geyimin altında komfortlu mikroiklim yaratmaq üçün temperatur və havanın nisbi rütübətinin təyin olunmuş qiyməti olmalıdır. V. Koşoyev insan sakitlikdə, ətraf mühütün nisbi rütübətliyi 60-70% olduqda, optimal temperatur  $27-29^0 C$ , orta ağırlıqlı iş görəndə isə temperaturun  $17-23^0 C$  olmalı olduğunu göstərir. J. Keigley, insanın sakit halında, ətraf mühüt 65% nisbi rütübətdə, L.Ogden və W.Rees 30-40% nisbi rütübətdə geyimin altında komfort şəraitin olmasını göstərir. Hesab olunur ki, nisbi rütübəti 10% artırıqda, geyiməli havanın temperaturu  $2^0 C$  azalmalıdır. Deməli, geyimin hazırladığı material və onun quruluşu qeyd edilən şərtləri təmin etməlidir. Belə ki, geyim ətraf mühitin müxtəlif temperaturlarında və tər ifraz etmənin müxtəlif intensivliklərində, fiziki yüklənmənin səviyyəsindən asılı olaraq 200-1200 qr/saat aralığında komfortu təmin etməlidir.

Geyimlə bədən arasındakı mühitdə, optimal mikroiklim üçün hava axınının konvektiv sürəti adi vəziyyətdə 0,2-0,54 m/san, orta ağırlıqlı yüklənmələrdə 0,1-0,2 m/san olduqda komfort şərait yaranır. Bu isə yalnız geyimin hava keçiriciliyinin  $100-200 dm^3/(m^2 \cdot san)$ -dən az olmadığı şəraitdə mümkündür. Geyimin altındakı havanın kirlənməsi, dərinin nəfəs alması zamanı ifraz etdiyi karbon qazlarının bu mühitdən kənarlaşdırılmasının səviyyəsindən asılıdır. Geyiməli mühitdə karbon qazının səviyyəsi 0,7-0,8% aralığını keçdikdən sonra, insanın əhvalında pisləşmələr hiss olunmağa başlayır [9].

Beləliklə, geyimin komfortluluğunun təmin edilməsi üçün geyiməli məkanın xarakteristikalarına – temperaturuna və nisbi rütübətin səviyyəsinə, diqqət yetirmək lazımdır. Ətraf mühütdən asılı olaraq, bu mühüt dəyişə bilər. Qeyd olunan mühitin lazımi çərçivədə saxlanması, geyimin tikilməsində istifadə edilən materialın xüsusiyyətlərindən asılıdır. Bu zaman materialın sorbsiya xüsusiyyətinə, prosesin artması və azalması intensivliyinə təsir edən amil kimi baxılır.

#### **Nəticə.**

1. İnsan bədəni ilə geyiminin altındakı hava qatının xarakteristikası, geyimin komfort şəraitinin qiymətləndirilməsini şərtləndirir. Onların təyininin əsas faktorları aşağıdakılardır: a) xarici şərtlər: ətraf mühitin şəraiti; orqanizmin yüklənməsinin səviyyəsi; b) istifadə ilə əlaqəli amillər: geyimin konstruksiyası; geyimin materialının xassələri.

2. Geyimin havalandırılmasının əsas şərtləri: üfürmənin sürəti; geyimin quruluşunda açıq hissələrin olması; istilik və nəmlik keçirmənin asılı olduğu, materialın hava keçiriciliyi.

3. Üfürmənin sürətinin artırılmasında, geyiməli mühitin havalandırılmasının təminatında, hava keçirmənin rolu artır. Hal hazırda tekstil materiallarında tətbiq edilən “nəfəsalma” termini, materialın geyiməli mühit ilə ətraf mühit arasındakı əlaqəninin təmin edilməsidir. Bu zaman materialın sukeçirməzliyi prinsipi gözlənilməlidir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Афанасьева Р.Ф. Гигиенические основы проектирования одежды для защиты от холода. - М.: Легкая индустрия, 1977, 136 с.
2. Банхиди Л. Тепловой микроклимат помещений: Расчет комфортных параметров по теплоощущениям человека. Пер. с англ. М.: Стройиздат, 2007, 248 с.
3. Володина К.В. Влагопотери человека испарением в покое и при физической работе в различных условиях микроклимата. Автореф. дисс.... канд.техн.наук. Киев, 2013, 18 с.
4. Витте Н.К. Некоторые пути улучшения теплоотдачи и организации отдыха в горячих цехах // Гигиена и санитария. № 4. 2006, с.10-14
5. Любич М.Г. Гигиенические свойства обуви и пути их улучшения. М.: Ростехиздат, 2014.
6. Кавказов Ю.Л. Требования к гигиеническим свойствам искусственной кожи для верха обуви / Научн. труды ЦНИИКП. сб.23. 2010.
7. Афанасьева Р.Ф., Репин Г.Н., Павлухин Л.В., Шлейфман Ф.М., Басаргина Л.А. Критерии оценки теплового состояния человека для обоснования нормативных требований к производственному микроклимату // Гигиена и санитария. № 7. 1983, с.79 - 81.
8. Muravova A. Fyziologia Odevania. Tepelna Regulacia cloveka. Vlakna a textil. № 8. 2001, pp.48-49
9. Rubner von Levashev. Arch for Hygiene. 1896.
10. Куно Я. Перспирация у человека / Пер. с англ. М.: Иностранная литература, 2009.
11. Мишнина В.М., Фукс Ю.Г. и др. Ткани для спецодежды рабочих горячих цехов в СССР и за рубежом. Обзор. М.: ЦНИИТЭИлегпром, 2010, с. 6
12. Кричагин В.И. Приемы и методы ориентировочных расчетов переносимости человеком высоких и низких температур внешней среды // Военно-медицинский журнал. №10, 2005, с.30-38
13. Временные физиолого-гигиенические требования к изолирующим средствам индивидуальной защиты. М.: Медицина, 1978, 18 с.
14. Mellanby K. Jornal of Hugiene. 2001, 32, 268 p.
15. Hill L. Report Local Govt. Board of Public Health and Medical Subjects. No. 100, 2003.
16. Кокеткин П.П., Чубарова З.С., Афанасьева Р.Ф. Промышленное проектирование специальной одежды. М.: Легкая и пищевая промышленность, 2014, 183 с.

## РЕЗЮМЕ

### ОПТИМАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОКЛИМАТА МЕЖДУ ТЕЛОМ ЧЕЛОВЕКА И ОДЕЖДОЙ

*Раджабов И.С.*

**Ключевые слова:** относительная влажность, комфорт тепла, комфортный микроклимат под одеждой, комфорт, температура

Интенсивная физическая нагрузка и температура окружающей среды считаются основными факторами, влияющими на содержание влаги в человеческом организме. В статье также отмечается влияние этих факторов на одновременное испарение и расход тепла. Кроме того, особое внимание было уделено характеристикам гейфита - температуре и относительной влажности для обеспечения комфорта одежды. В зависимости от характеристик материала, использованного при изготовлении одежды, было определено, что вышеупомянутая среда должна поддерживаться надлежащим образом.

В то же время были проанализированы факторы, влияющие на интенсивность процесса увеличения и уменьшения сорбционную природу материала.

**SUMMARY**  
**OPTIMAL CHARACTERISTIC OF MICROCLIMATE BETWEEN**  
**HUMAN BODY AND CLOTHING**

*Rajabov I.S.*

**Key words:** *relative humidity, heat comfort, comfortable microclimate under clothing, convenience, properties, temperature, relative humidity.*

Intensive physical loading and ambient temperature are considered to be major factors affecting the moisture content in the induction organism. The article also revealed that these factors have also had a major impact on heat consumption by evaporation. In addition, special attention was paid to the characteristics of the geyificite - temperatures and relative humidity to ensure the comfort of clothing. Depending on the characteristics of the material used in the construction of the clothing, it was determined that the above mentioned environment should be maintained properly. At the same time, the factors influencing the sorption nature of the material, the intensity of the process increase and decrease were analyzed.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	28.02.2019
	Son variant	11.05.2019