

Capitolul 2
IGIENA MEDIULUI

Tema: Aprecierea igienică a microclimatului din instituțiile pentru copii și curativo-profilactice

SCOPUL LUCRĂRII

Studentul ia cunoștință de normativele de temperatură, umiditate, viteza de mișcare a aerului pentru încăperile de lucru, cât și de metodele de cercetare.

CUNOȘTINȚE INIȚIALE

Bazele fiziologice ale metabolismului termic al omului și legătura lui cu regimul microclimatic al mediului ambiant.

ÎNTREBĂRI DE CONTROL

1. Timpul și clima în viziune igienică.
2. Noțiune igienică despre microclimat.
3. Temperatura aerului, importanța ei pentru termoreglare. Metodele și aparatele pentru măsurarea temperaturii aerului.
4. Umiditatea aerului, importanța ei igienică. Metodele și aparatele pentru determinare.
5. Viteza de mișcare a aerului, importanța ei igienică. Metodele și aparatele pentru determinare.
6. Importanța igienică a rozei vânturilor la construcția instituțiilor pentru copii și curativo-profilactice.

7. Metodele de cercetare a influenței microclimatului încăperilor asupra organismului omului.

8. Importanța igienică a microclimatului din saloanele spitalicești.

9. Particularitățile termoreglării la diferite stări patologice, normarea microclimatului în aceste cazuri.

10. Acțiunea complexă a factorilor microclimatici asupra organismului. Metodele de apreciere.

11. Importanța igienică a presiunii atmosferice. Aparatele de măsurare.

LUCRUL DE SINE STĂTĂTOR

1. Determinarea regimului de temperatură a încăperilor.
2. Determinarea umidității absolute și relative a aerului cu psihrometrul.
3. Determinarea vitezei curenților de aer în încăpere cu catatermometrul.
4. Determinarea vitezei curenților de aer cu anemometrul.
5. Determinarea presiunii barometrice.
6. Rezolvarea problemelor la temă.
7. Raportul cu privire la lucrul efectuat.

DEPRINDERI PRACTICE

1. A însuși metodele de determinare a temperaturii, a vitezei curenților de aer, a presiunii barometrice.
2. A aprecia condițiile microclimatice în diferite încăperi spitalicești și instituții pentru copii.

RAPORT DESPRE LUCRUL EFECTUAT

1. Rezultatele măsurării temperaturii aerului din încăpere se introduc în tab. 28.
2. Determinarea umidității aerului din încăpere se efectuează:
 - 1) cu psihrometrul August:
 - umiditatea absolută (după formula 1);
 - umiditatea relativă, % (după formula 2 și după tab. 31).
 - 2) cu psihrometrul Assman:
 - umiditatea absolută (după formula 3);
 - umiditatea relativă, % (după formula 2 și după tab. 32).
3. Viteza de mișcare a curenților de aer în încăperea cercetată... m/s.
4. Presiunea atmosferică... mm Hg.
5. Temperatura efectivă (după tabel sau nomogramă)...
6. Concluzii și propunerile de ameliorare a microclimatului...

Tabelul 28. Rezultatele măsurării temperaturii aerului

Înălțimea de la podea, m	Temperatura pe diagonală, °C			Diferența temperaturii pe orizontală, °C
	la peretele interior	în mijlocul încăperii	la peretele exterior	
0,1				
1,0				
1,5				
Diferența temperaturii pe verticală				

CERCETAREA ȘI APRECIEREA MICROCLIMATULUI

Microclimatul reprezintă un complex de factori fizici ai mediului aerian ce influențează starea termică a organismului (temperatura, umiditatea și mișcarea aerului).

DETERMINAREA TEMPERATURII AERULUI

Temperatura aerului exercită influență asupra termoreglării organismului. Temperatura înaltă micșorează posibilitatea de cedare a căldurii, cea joasă o sporește.

Aflarea îndelungată în mediu cu temperaturi înalte provoacă ridicarea temperaturii corpului, accelerarea pulsului, dereglarea activității sistemului cardiovascular, ceea ce influențează negativ asupra funcționării sistemului nervos central, reducându-se atenția, precizia, coordonarea mișcărilor și viteza reacției. În stare de repaus echilibrul termic al organismului cu mediul înconjurător se păstrează la temperatura aerului de 18—24°C. La o muncă fizică de efort mediu temperatura optimă a aerului va fi de 10—15°C, iar la o muncă grea de 10°C.

Dereglarea echilibrului termic duce la supraîncălzire, iar în anumite condiții (umiditatea înaltă, lipsa mișcărilor de aer) poate provoca un șoc termic.

Temperatura joasă a aerului, sporind cedarea de căldură, crează pericolul răcirii organismului. Astfel pot avea loc afectări ale organelor de respirație, ale sistemului periferic nervos și muscular.

O deosebită importanță o are temperatura din încăperile spitalicești, deoarece la multe stări patologice are loc dereglarea metabolismului termic. Valorile de temperatură pentru diferite încăperi sînt arătate în tabelul 29.

Utilajul. Pentru cercetarea regimului de temperatură se folosesc termometre staționare maxim și minim (fig. 1). Termometrul maxim este cu mercur, termometrul minim cu alcool.

Tabelul 29. Valorile optime de temperatură pentru diferite încăperi

Nr.	Denumirea încăperii	Temperatura aerului, °C
1	Încăperi de locuit	18—20
2	Săli de studii, clase	17—19
3	Auditorii	16—18
4	Săli sportive	12—16
5	Camere de baie, bazin de înot	20—23
6	Cabinete medicale	22—24
7	Saloane pentru bolnavi febrili	18
8	Saloane pentru adulți, pentru bolnavi de tuberculoză, încăperi pentru hipotermie	20
9	Saloane pentru bolnavi de hipotiroidie	24
10	Saloane pentru bolnavi de tireotoxicoză	15
11	Saloane postoperatorii, săli de reanimare, de terapie intensivă, săli de operație, saloane pentru bolnavi de combustii	22
12	Saloane de lăuze	22
13	Saloane pentru nou-născuți, prematuri, sugaci	25
14	Saloane boxe, saloane semiboxe	22

Pentru supravegherea sistematică a temperaturii într-o perioadă de timp, se utilizează aparatele cu înregistrare automată — termografele (fig. 2), la care drept piesă receptivă este o placă din 2 metale sudate care au un coeficient diferit de dilatare sau o placă din metal găunoasă, umplută cu tolueu sau alcool.

Benzile sînt liniate după orizontală pe săptămîni, zile și ceasuri și după verticală la valorile de temperatură de la -30°C pînă la $+40^{\circ}\text{C}$.

Regulile de măsurare a temperaturii aerului

Se pot determina: 1) temperatura aerului în momentul măsurării; 2) oscilația temperaturii în decursul unei perioade de timp; 3) regimul termic al încăperilor închise.

Regulile de evaluare a temperaturii aerului sînt diferite, în dependență de sarcina trasată. Astfel, la determinarea numai a temperaturii aerului e necesar de exclus influența asupra termometrelor a razelor solare directe sau a obiectelor încălzite sau răcite. Dacă termometrul e fixat pe o placă metalică, în urma încălzirii sau răcirii ei indicațiile termometrului vor fi considerabil schimbate în comparație cu datele adevărate. De aceea în încăperile în-

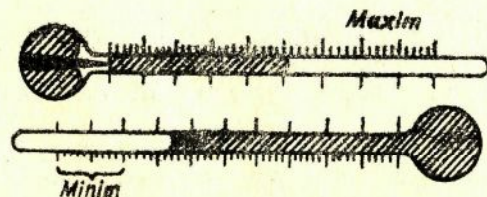


Fig. 1. Termometrele maxim și minim

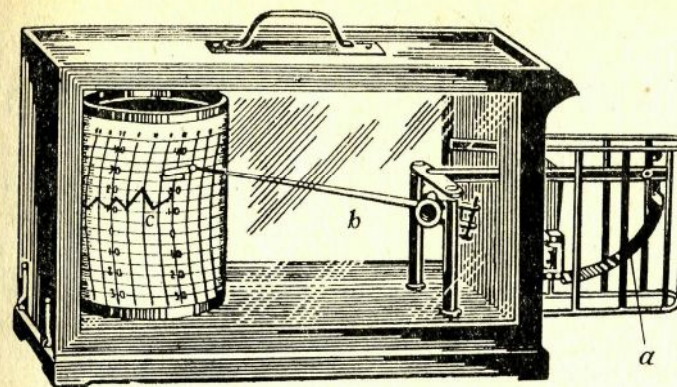


Fig. 2. Termograful: a — lama bimetalică, elementul sensibil; b — termograma; c — penița înregistratoare

chise termometrul trebuie apărut de obiectele reci sau calde cu un ecran de carton sau placaj.

La cercetarea temperaturii din încăperile închise se determină regimul de temperatură. Sub acest termen se subînțeleg valorile de temperatură a aerului încăperii la diferite niveluri și în diverse direcții pe verticală și orizontală. Scopul acestei cercetări este evidențierea variației temperaturii în diferite planuri, variație ce depinde de calitatea edificării construcțiilor și particularitățile materialelor de construcție, starea timpului, sistemul și exploatarea încălzirii, ventilării în încăperea dată etc. În aceste cazuri măsurarea se execută în diferite puncte, mai des în trei puncte aflate pe diagonală, adică la peretele interior (cald), în centrul încăperii și la peretele exterior (rece), la o distanță de 0,2 m de la el. În aceste puncte se instalează suporturi, pe fiecare se fixează 3 termometre la nivelul de 0,1—1,0 și 1,5 m de la podea. Alegerea acestor puncte este condiționată de următoarele: temperatura aerului la nivelul de 10 cm de la podea ne dă o impresie despre temperatura aerului de la nivelul picioarelor, 1 m corespunde zonei de respirație a omului pe așezate, 1,5 m nivelului de respirație a omului în picioare. Însă, aceste puncte nu sînt stabile. De exemplu, în instituțiile pentru copii al doilea punct poate fi de 70 cm de la podea, ceea ce corespunde zonei de aflare a copiilor la vîrsta de 3—7 ani. În saloanele de spital al doilea punct e necesar să corespundă nivelului patului pe care se află bolnavul (80—90 cm de la podea).

Pentru aprecierea încălzirii se măsoară temperatura aerului nu numai pe diagonala încăperii, dar și în apropierea sursei de căldură, la ferestre și în condițiile reci. Se măsoară, de asemenea, și în punctele verticale: ele vor corespunde nivelului de 10 cm de la podea, 1,5 m de podea și 0,5 m de la pod. Ultimul punct e necesar pentru măsurarea temperaturii aerului sub tavan și ne dă posibilitatea de a aprecia curenții de convecție în încăpere și uniformitatea amplasării maselor calde de aer.

Determinarea umidității aerului

Umiditatea aerului se caracterizează prin conținutul vaporilor de apă. Ea influențează asupra gradului de cedare a căldurii, stării termice și generale a organismului.

La temperaturi joase influența nefavorabilă a umidității înalte se explică prin conductibilitatea termică mare a aerului. La temperaturi înalte umiditatea mare îngreuiază cedarea căldurii de către organism din contul evaporării. Astfel, aerul umed în condițiile de temperatură atât înaltă, cât și joasă, este un factor negativ, ce împiedică termoreglarea organismului. Aflarea sistematică de lungă durată a oamenilor în încăperile cu umiditate înaltă și cu temperatură joasă provoacă micșorarea rezistenței organismului față de bolile infecțioase.

Aerul uscat, dimpotrivă, influențează favorabil metabolismul termic atât la temperatură înaltă, cât și la cea joasă, în primul caz contribuind la evaporarea, iar în al doilea micșorând cedarea căldurii.

Influența nefavorabilă a aerului uscat se manifestă numai la umiditate foarte joasă — de 20% și mai puțin. Ea se exprimă prin uscarea mucoaselor, provocând o senzație de uscat în gură, gât, nas, uscarea pielii și descuamarea ei.

Pentru caracterizarea umidității se folosesc astfel de noțiuni ca umiditatea absolută, maximă, relativă, deficitul de saturație, deficitul fiziologic de saturație, punctul de rouă, umiditatea fiziologică relativă.

Umiditatea maximă este cantitatea de valori de apă în grame în 1 m³ de aer sau în milimetri de presiune a coloanei de mercur în momentul cercetării.

Umiditatea maximă este cantitatea de vapor de apă în grame necesară pentru saturația deplină a 1 m³ de aer la o anumită temperatură. Umiditatea maximă se determină după tabel.

Umiditatea relativă reprezintă raportul dintre umiditatea absolută și cea maximă, exprimată în procente.

Deficitul de saturație este diferența dintre umiditatea maximă și cea absolută.

Punctul de rouă e temperatura la care umiditatea absolută prezentă ajunge la saturație, adică devine maximă.

Umiditatea fiziologică relativă este raportul dintre umiditatea absolută și cea maximă la temperatura de 37°C, adică la temperatura corpului, exprimată în procente.

Cea mai mare valoare igienică o au umiditatea relativă și deficitul de saturație, care reprezintă gradul de saturație a aerului cu vapor de apă și permit aprecierea intensității și vitezei de evaporare a transpirației de pe suprafața corpului la o temperatură sau alta. Normarea se efectuează după umiditatea relativă. Umiditatea optimă relativă a aerului din încăperile de locuit, de producție se consideră 40—60%. În încăperile spitalicești umiditatea relativă e

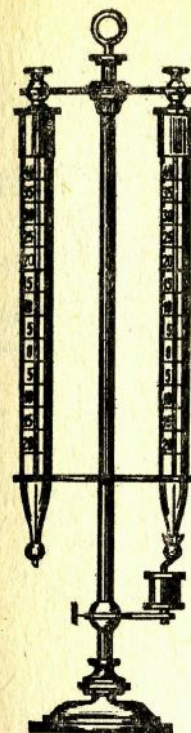


Fig. 3. Psihrometrul August

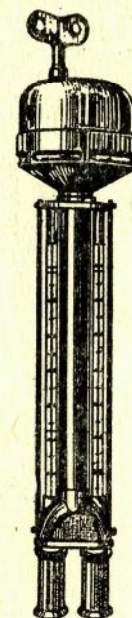


Fig. 4. Psihrometrul Assman

normată de Normativele de construcție «Instituțiile curativo-profilactice. Normele de proiectare».

Pentru determinarea umidității aerului se folosesc psihrometrele (fig. 3, 4) și higrograful (fig. 5).

Psihrometrul staționar «August» e compus din două termometre identice cu alcool, unul din care e umezit. Rezervorul de alcool al termometrului umezit e înfășurat cu batist, capătul căruia e lăsat într-un pahar cu apă distilată. Distanța de la marginea de sus a paharului până la termometru trebuie să fie nu mai mică de 3—4 cm pentru un schimb liber de aer în jurul rezervorului termometrului și evitarea creării unei umidități sporite.

Deoarece evaporarea apei contribuie la răcirea corpului de pe care ea se evaporă, termometrul umezit indică o temperatură mai joasă decât cel uscat. Această diferență va fi cu atât mai mare, cu cât mai uscat va fi aerul și invers. Ambele termometre sînt fixate într-un toc special deschis.

Psihrometrul se instalează în loc ferit de radiația calorică și mișcarea aerului, deoarece ultimele pot schimba precizia de indicație a aparatului. Indicațiile aparatului se iau atunci cînd se va termina coborîrea coloanei de alcool în tubul capilar al termometrului umezit. De obicei aceasta are loc peste 10—15 min.

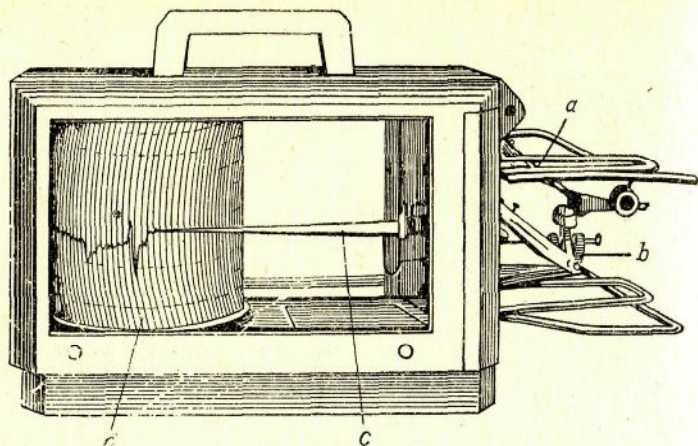


Fig. 5. Higroraful: *a* — elementul sensibil (fire de păr); *b* — sistemul de pîrghii care transmit variațiile în lungime a firelor de păr; *c* — penița înregistratoare; *d* — diagramă fixată pe un cilindru în rotație

Calculul umidității absolute se face după formula:

$$A = f - a(t - t_1)B, \quad (1)$$

unde:

- A* — umiditatea absolută;
- f* — umiditatea maximă la temperatura termometrului umed;
- a* — coeficientul psihrometric: 0,000 74 pentru atmosfera deschisă, 0,001 1 pentru încăperi;
- t* — temperatura termometrului uscat;
- t₁* — temperatura termometrului umed;
- B* — presiunea barometrică.

Umiditatea relativă se determină după formula:

$$R = \frac{A \times 100}{F}, \quad (2)$$

unde:

- F* — umiditatea maximă la temperatura termometrului uscat;
- R* — umiditatea relativă;
- A* — umiditatea absolută.

Exemplu. În timpul măsurării umidității temperatura termometrului uscat al psihrometrului August a fost de 20°C, a celui umed de 15°C, presiunea barometrică de 750 mm Hg. De determinat umiditatea absolută.

După tabelul 30 aflăm umiditatea maximă *f* ce este egală cu 12,79 mm Hg. Prin urmare:

$$A = 12,79 - 0,0011 \times (20 - 15) \times 750 = 8,66.$$

Deci, umiditatea absolută e egală cu 8,66 mm Hg.

Umiditatea relativă:

Tabelul 30. Umiditatea maximă

Temperatura aerului, °C	Tensiunea vaporilor de apă, mm Hg	Temperatura aerului, °C	Tensiunea vaporilor de apă, mm Hg	Temperatura aerului, °C	Tensiunea vaporilor de apă, mm Hg
+ 2,5	5,48	+ 11,5	10,8	+ 20,5	18,08
+ 3,0	5,68	+ 12,0	10,52	+ 21,0	18,65
+ 3,5	5,89	+ 12,5	10,87	+ 21,5	19,23
+ 4,0	6,10	+ 13,0	11,23	+ 22,0	19,83
+ 4,5	6,32	+ 13,5	11,60	+ 22,5	20,44
+ 5,0	6,54	+ 14,0	11,99	+ 23,0	21,07
+ 5,5	6,77	+ 14,5	12,38	+ 23,5	21,71
+ 6,0	7,10	+ 15,0	12,79	+ 24,0	22,38
+ 6,5	7,26	+ 15,5	13,20	+ 24,5	23,06
+ 7,0	7,51	+ 16,0	13,64	+ 25,0	23,76
+ 7,5	7,77	+ 16,5	14,08	+ 25,5	24,47
+ 8,0	8,04	+ 17,0	14,53	+ 26,0	25,21
+ 8,5	8,32	+ 17,5	14,99	+ 26,5	25,96
+ 9,0	8,61	+ 18,0	15,48	+ 27,0	26,74
+ 9,5	8,90	+ 18,5	15,97	+ 27,5	27,54
+ 10,0	9,21	+ 19,0	16,48	+ 28,0	28,35
+ 10,5	9,52	+ 19,5	17,00	+ 28,5	29,18
+ 11,0	9,84	+ 20,0	17,54	+ 29,0	30,04

$$R = \frac{8,66 \times 100}{17,54} = 49,3 (\%).$$

Deci, umiditatea relativă e egală cu 49,3%, ceea ce se află în limitele normei.

În prezent industria produce psihrometre staționare cu tabel psihrometric, după care umiditatea relativă se determină pornind de la diferența de temperaturi ale termometrelor uscat și umed. Pe scara orizontală a tabelului psihrometric sînt expuse diferențele de indicații ale termometrelor uscat și umed, iar pe verticală indicațiile termometrului umed. În punctul de intersecție a liniilor verticale și orizontală se determină umiditatea relativă.

Exemplu. Temperatura termometrului uscat după 15 min de expozitie este egală cu 20°C, a celui umed cu 18°C. Umiditatea relativă, determinată după tabelul 31, constituie 81%.

Psihrometrul cu aspirație Assman, ca și psihrometrul August, este dotat cu un termometru uscat și altul umed. Rezervoarele de mercur ale termometrelor sînt plasate în tuburi metalice sau de masă plastică, care le apără de radiații termice. Tuburile de protecție trec în țeava de protecție, la capătul căreia e fixat un ventilator.

Înainte de determinarea umidității aerului, cu o pipetă specială se udă batistul termometrului umed. Se armează arcul ventilatorului, care asigură o viteză constantă de aspirație a aerului egală cu 2 m/s. De aceea indicațiile psihrometrului cu aspirație nu depind de viteza de mișcare a aerului din încăpere.

Citirea indicațiilor pe termometre se efectuează după funcționarea ventilatorului timp de 3—5 min, când temperatura termometrului umed va deveni stabil minimă.

Calculul umidității absolute se face după formula:

$$A = f - 0,5(t - t_1) \frac{B}{755}, \quad (3)$$

unde:

A — este umiditatea absolută;

f — umiditatea maximă la temperatura termometrului umed;

t — temperatura termometrului uscat;

t_1 — temperatura termometrului umed;

B — presiunea barometrică în momentul de observație;

755 — presiunea barometrică medie;

0,5 — coeficientul psihrometric (constant).

Exemplu. În timpul cercetării umidității aerului, temperatura termometrului uscat a fost de 20°, a celui umed de 14°. Presiunea barometrică constituia 760 mm Hg. De determinat umiditatea relativă.

Aflăm f — umiditatea maximă la temperatura termometrului umed de 14°C, care este egală cu 11,99. Așadar:

$$A = 11,99 - 0,5(20 - 14) \frac{760}{755} = 8,99.$$

Deci, umiditatea absolută este egală cu 8,99 mm Hg.

Umiditatea relativă:

$$R = \frac{8,99 \times 100}{17,54} = 51,2(\%).$$

Deci, umiditatea relativă este egală cu 51,2%, ceea ce e în limitele normei.

Umiditatea relativă se poate determina după tabelul 32. Pentru aceasta pe scara verticală se găsește temperatura termometrului uscat al psihrometrului Assman, iar pe scara orizontală temperatura termometrului umed.

În punctul de intersecție a liniilor se determină umiditatea relativă.

Exemplu. În timpul măsurării umidității temperatura termometrului uscat a fost de 17°C, a celui umed de 15°C. S-a determinat umiditatea relativă, care este egală cu 81%. Umiditatea în încăperea e mai înaltă decât mărimea admisibilă.

Determinarea vitezei curenților de aer

Vîntul se caracterizează prin două mărimi: direcție și viteză. Direcția reprezintă partea de unde bate vîntul, iar viteza de mișcare constituie distanța parcursă de masa de aer într-o unitate de timp, de obicei prin numărul de metri pe secundă.

Tabel 31. Determinarea umidității relative a aerului după indicațiile psihrometrului staționar August (la viteza de mișcare a aerului de 0,2 m/s)

Indicațiile termometrului uscat, °C		Indicațiile termometrului umed, °C																													
Indicațiile termometrului uscat, °C		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
12	5,3	5,7	6,0	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	8,4	8,7	9,1	9,5	9,9	10,3	10,7	11,0	11,3	11,7	12,0												
13	5,9	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	8,4	8,8	9,2	9,6	10,1	10,4	10,8	11,1	11,5	11,8	12,2	12,6	13,0	13,3	13,6	14,0									
14	6,6	7,1	7,5	8,0	8,4	8,8	9,2	9,7	10,1	10,5	10,9	11,3	11,7	12,1	12,5	12,8	13,2	13,6	14,0	14,6	15,0	15,6	16,0	16,6	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0
15	7,3	7,8	8,2	8,7	9,2	9,6	10,0	10,5	10,9	11,4	11,8	12,2	12,6	13,0	13,4	13,8	14,2	14,6	15,0	15,6	16,0	16,6	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0
16	8,0	8,5	9,0	9,4	9,9	10,3	10,8	11,3	11,8	12,2	12,6	13,1	13,5	14,0	14,4	14,8	15,2	15,6	16,0	16,6	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0
17	8,6	9,1	9,7	10,2	10,7	11,2	11,6	12,1	12,6	13,0	13,5	13,9	14,4	14,9	15,3	15,7	16,2	16,6	17,1	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0
18	9,3	9,9	10,4	10,9	11,4	11,9	12,4	12,9	13,4	13,9	14,4	14,8	15,3	15,7	16,2	16,6	17,1	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0
19	10,0	10,6	11,1	11,7	12,2	12,7	13,2	13,8	14,3	14,8	15,3	15,7	16,2	16,6	17,1	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0
20	10,6	11,2	11,8	12,4	12,9	13,4	14,0	14,5	15,1	15,5	16,1	16,6	17,1	17,5	18,0	18,6	19,1	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0
21	11,2	11,9	12,6	13,1	13,6	14,2	14,8	15,3	15,9	16,5	17,1	17,5	18,0	18,6	19,1	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,5	27,0
22	11,8	12,5	13,2	13,8	14,4	15,0	15,6	16,1	16,7	17,3	17,9	18,4	18,9	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,5	27,0	27,5	28,0
23	12,5	13,1	13,8	14,4	15,1	15,7	16,4	17,0	17,6	18,2	18,8	19,3	19,8	20,4	20,9	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,5	27,0	27,5	28,0	28,5	29,0
24	13,1	13,8	14,5	15,2	15,9	16,5	17,1	17,8	18,4	19,0	19,6	20,1	20,7	21,3	21,9	22,4	22,9	23,4	23,9	24,4	24,9	25,4	25,9	26,4	26,9	27,4	27,9	28,4	28,9	29,4	29,9
25	13,7	14,5	15,2	15,9	16,6	17,2	17,9	18,5	19,2	19,8	20,5	21,2	21,7	22,2	22,8	23,3	23,9	24,4	24,9	25,4	25,9	26,4	26,9	27,4	27,9	28,4	28,9	29,4	29,9	30,4	30,9
Umiditatea relativă, %	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100												

Tabelul 32. Determinarea umidității relative după psihrometrul de aspirație Assman, %

Temperatura termometrului usc., °C	Temperatura termometrului umed, °C																			23,0
	10	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	
17,0	39	43	47	51	55	59	64	68	72	77	81	86	90	95	100					22,5
17,5	36	40	44	48	52	56	60	64	68	73	77	81	86	91	95	100				22,0
18,0	34	37	41	45	49	53	61	65	69	73	77	82	86	91	95	100				21,5
18,5	31	35	38	42	46	49	53	57	61	65	69	73	77	82	86	91	95	100		21,0
19,0	29	32	36	39	43	46	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	91	95	100	20,5
19,5	26	30	33	36	40	43	47	51	54	58	62	66	70	74	78	82	87	91	96	20,0
20,0	24	27	30	34	37	41	44	48	52	55	59	63	67	71	75	79	83	87	91	19,5
20,5	22	25	28	31	35	38	41	45	48	52	56	59	63	67	71	75	79	83	87	19,0
21,0	20	23	26	29	32	36	39	42	46	49	53	56	60	64	67	71	75	79	83	18,5
21,5	18	21	24	27	30	33	36	40	43	46	50	53	57	60	64	68	71	75	79	18,0
22,0	16	19	22	25	28	31	34	37	40	44	47	50	54	57	61	64	68	72	76	17,5
22,5	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	48	51	54	58	61	65	68	72	17,0
23,0	13	16	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	55	58	62	65	69	16,5
24,0	—	12	15	18	20	23	26	28	31	34	37	40	43	46	49	53	56	59	63	16,0

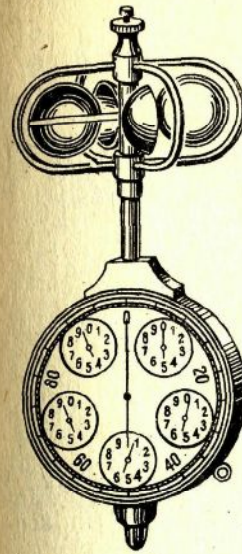


Fig. 6. Anemometrul cu cupe

Viteza de mișcare a aerului exercită o influență mare asupra schimbului de căldură al organismului, asupra proceselor de respirație, consumului de energie, stării neuropsihice.

Influența mișcării aerului asupra metabolismului termic se manifestă prin mărirea pierderilor de căldură, mai întâi de toate pe seama convenției, deoarece aerul care se mișcă îndepărtează de corp cele mai apropiate straturi de aer încălzite, locul lor fiind ocupat de aerul rece.

Vântul amplifică, de asemenea, cedarea căldurii prin evaporare. Dacă temperatura aerului înconjurător e mai înaltă decât temperatura corpului și aerul e saturat cu vapori de apă, atunci mișcarea aerului nu dă un efect de răcire. În caz de umiditate mică, efectul de răcire a aerului care se mișcă, deși temperatura e înaltă, se păstrează, deoarece rămâne posibilitatea de cedare a căldurii prin evaporare.

Cea mai favorabilă viteză a vântului vara în afara încăperii se consideră 1—4 m/s, în dependență de temperatura aerului și de

caracterul lucrului care se execută.

În încăperi în timpul efectuării unei munci fizice ușoare se consideră optimă viteza de mișcare a aerului de 0,1—0,3 m/s. În timpul unei viteze mai joase, de 0,1 m/s, apare senzația aerului nemîșcat, stătut. Viteza de mișcare a aerului ce depășește 0,5 m/s provoacă o senzație neplăcută de curent, care desori este cauza răcirii locale și generale.

Schimbarea direcției vântului servește ca indice de schimbare a timpului. Așadar, în Europa, vara vînturile de est aduc un timp uscat; vînturile de vest un timp umed și mai răcoros; iarna vînturile de est aduc un timp rece, iar vînturile de vest un timp cald.

Pentru igiena și practica sanitară are importanță nu atît direcția vîntului ca atare. Un interes cu mult mai mare prezintă cunoașterea direcțiilor repetate de vînt în localitatea dată. Ele se stabilesc pe baza observațiilor meteorologice multianuale. Cunoașterea particularităților de repetare a vînturilor pe un loc determinat e necesară medicului igienist pentru soluționarea problemelor referitoare la planificarea localităților, la amplasarea rațională a caselor de locuit, a instituțiilor pentru copii, curativo-profilactice. Ele trebuie amplasate pe partea expusă la bătaia vîntului față de întreprinderile industriale, centralele de energie termică, alte obiective care pot să polueze aerul atmosferic cu fum, gaze etc.

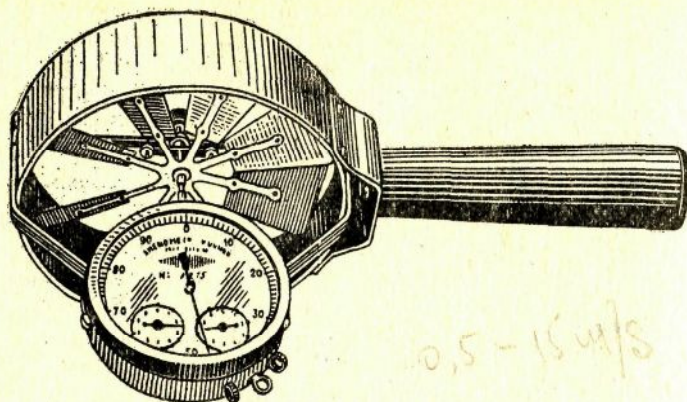


Fig. 7. Anemometrul cu palete

Importanța igienică a vitezei de mișcare a vântului e determinată de eficiența de aerisire a localităților, adică de capacitatea de îndepărtare a impurităților atmosferice după hotarele ei și de influența vitezei de mișcare a aerului asupra stării neuropsihice a organismului, respirației, termolizei și senzației termice a lui.

Pentru încăperile de locuit, instituțiile pentru copii optimă se consideră mișcarea aerului în limitele de 0,2—0,4 m/s; la o viteză mai mică are loc un schimb de aer insuficient, iar în timpul mișcării aerului mai mult de 0,4 m/s se observă o senzație neplăcută de curent. În sălile sportive se admite viteza de mișcare a aerului până la 0,5—0,6 m/s, iar în halele fierbinți până la 1—1,5 m/s.

Vitezele de mișcare a aerului se determină cu anemometrele și catatermometrele. În caz de necesitate pentru măsurarea vitezei de mișcare a aerului de la 1 până la 50 m/s se aplică anemometrul cu cupe (fig. 6), de la 0,5 până la 15 m/s, anemometrul cu palete (fig. 7). În încăperile unde, de regulă, viteza de mișcare a aerului nu depășește 1 m/s, măsurarea se execută cu catatermometrele cilindric sau sferic (fig. 8). Principiul de lucru al anemometrelor e bazat pe rotirea de către curenții de aer a paletelor roțiței, turațiile căreia, prin sistemul transmisiei dințate, sînt însoțite de mutarea acelor plasate pe cadran. Cel mai des se folosesc anemometrele dinamice de două tipuri: cu palete și cu cupe.

Anemometrul cu palete e compus dintr-o roțiță cu palete ușoare din aluminiu, plasate într-un inel metalic larg.

Sub influența vântului roțița cu palete începe a se roti, viteza căreia e proporțională vitezei de mișcare a aerului. Rotația de la roțiță se transmite la sistemul de acce al dispozitivului, care arată viteza de mișcare a aerului în unități, sute și mii de diviziuni într-o unitate de timp. De obicei, pe cadrane e notată valoarea lor, de exemplu, «sute», «mii» ș. a.

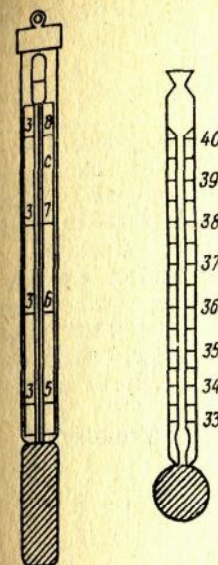


Fig. 8. Catatermometre cilindric și sferic

Într-o parte a anemometrului se află butonul de pornire, la apăsarea căruia se poate de dezunit acul de la roțiță și, prin urmare, de întrerupt contorul de rotații, iar la a doua apăsare, din nou de inclus. Limita de sensibilitate la un astfel de anemometru e de 0,1—0,2 m/s.

Anemometrul cu cupă diferă de cel cu palete prin construcția părții receptive a aparatului, care e compusă dintr-un postament cruciform cu patru emisfere goale, cu convexitățile îndreptate într-o singură direcție. Deoarece emisferele metalice sînt relativ grele și necesită pentru rotația lor o viteză considerabilă de mișcare a aerului, anemometrele cu cupe se folosesc pentru determinarea vitezei de mișcare a aerului mai mare de 1 m/s. Aceste aparate nu sînt destul de exacte, de aceea fiecare anemometru are un tabel de corecție. Aparatele trebuie periodic controlate la stațiile meteorologice.

Tehnica de lucru cu anemometrele. În timpul observațiilor e necesar de instalat anemometrul astfel încît direcția curenților de aer să fie perpendiculară pe suprafața de rotație a paletelor (sau a cupelor). Înainte de măsurare se notează indicațiile acelor începînd cu cadranul unde este notat «mii», după care de pe cadranul «sute» și la urmă de pe cadranul care fixează zecile și unitățile. Dacă acul stă între cifre, atunci se notează valoarea cifrei mai mici. După indicațiile luate înainte de lucru, paletetele (sau sculele) se vor roti 1—2 min în gol cu contorul de turații ale acelor întrerupt, apoi se apasă butonul aparatului (acele încep să se miște) și concomitent se pornește cronometrul. După 3 min aparatul se deconectează și se notează indicațiile noi ale acelor. Diferența dintre ultimele indicații ale aparatului și cele inițiale, împărțită la numărul de secunde supravegheate, reprezintă numărul de diviziuni pe secundă. Această mărime, după graficul anexat la fiecare aparat, se transpune în metri pe secundă.

Pentru a obține rezultate mai exacte, măsurările se efectuează de trei ori timp de 3 min fiecare. Pentru calcularea vitezei de mișcare a aerului se ia media aritmetică din cele trei viteze calculate.

Pentru aprecierea igienică a microclimatului din încăperile închise e necesar a cunoaște viteza de mișcare a aerului, care, de obicei, e atît de mică, încît măsurarea ei cu anemometrul e imposibilă din cauza sensibilității lui mici. În aceste cazuri pentru măsurarea mișcării aerului poate fi folosit catatermometrul.

Catatermometrul. În prezent catatermometrul se utilizează, în fond, pentru evaluarea vitezelor mici de mișcare a aerului, viteze care nu pot fi determinate cu ajutorul anemometrului.

Pentru aceasta anterior trebuie determinată capacitatea de răcire a aerului în condițiile date.

Catatermometrul reprezintă un termometru cu alcool, care e dotat cu rezervor în partea de jos și o evazare în cea de sus. Dacă ar fi să încălzim un astfel de aparat, iar după aceasta să-i dăm răgaz pentru răcire, atunci pierderea căldurii va decurge în mod diferit, în dependență de microclimatul din încăperea cercetată.

Grație capacității termice a alcoolului și a sticlei din care e confecționat aparatul, la coborîrea alcoolului în limitele indicate pe tot parcursul răcirii, de pe 1 cm² de suprafață a aparatului se pierde o cantitate constantă de căldură. Această mărime, exprimată în milicalorii pe cm², se indică pe fiecare aparat (factorul aparatului).

Calculul capacității de răcire se realizează după formula:

$$H = \frac{F}{t},$$

pentru catatermometrul cilindric, sau după formula

$$H = \frac{\frac{F}{3} (T_1 - T_2)}{t},$$

pentru cel sferic, unde:

N — capacitatea de răcire, mcal/cm²/s;

F — factorul aparatului, mcal/cm²;

t — timpul răcirii catatermometrului determinat după viteza de coborîre a alcoolului de la punctul de sus pînă la cel de jos al enumerării, s;

T_1 — temperatura inițială a catatermometrului sferic (40 sau 39°C);

T_2 — temperatura finală (33 sau 34°C).

Capacitatea de răcire depinde de temperatura aerului și de viteza lui de mișcare. Cunoșcînd temperatura aerului din încăperea cercetată, se poate calcula, după formulă, viteza de mișcare a aerului. Pentru aceasta se deduce mărimea H/Q , unde Q este diferența dintre temperatura medie a corpului (36,5) și temperatura aerului din încăpere.

Pentru calculul vitezei de mișcare a aerului mai puțin de 1 m/s (la valoarea mărimii H/Q mai puțin de 0,6) se folosește formula

$$V = \left(\frac{\frac{H}{Q} - 0,20}{0,40} \right)^2. \quad (1)$$

Pentru viteza de mișcare mai mare de 1 m/s (dacă H/Q este mai mare de 0,6) se aplică formula

Tabelul 33. Vitezele de mișcare a aerului mai mici de 1 m/s

H/Q	Temperatura aerului, °C						
	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0
0,27	—	—	—	—	0,041	0,047	0,051
0,28	—	—	—	0,049	0,051	0,061	0,070
0,29	0,041	0,050	0,051	0,060	0,067	0,076	0,085
0,30	0,051	0,060	0,065	0,073	0,082	0,091	0,101
0,31	0,061	0,070	0,079	0,088	0,098	0,107	0,116
0,32	0,076	0,085	0,094	0,104	0,113	0,124	0,136
0,33	0,091	0,101	0,110	0,119	0,128	0,140	0,153
0,34	0,107	0,115	0,129	0,139	0,148	0,160	0,174
0,35	0,127	0,136	0,145	0,154	0,167	0,180	0,196
0,36	0,142	0,151	0,165	0,179	0,192	0,206	0,220
0,37	0,136	0,172	0,185	0,198	0,212	0,226	0,240
0,38	0,183	0,197	0,210	0,222	0,239	0,249	0,266
0,39	0,208	0,222	0,232	0,244	0,257	0,274	0,293
0,40	0,229	0,242	0,256	0,269	0,287	0,305	0,323
0,41	0,254	0,267	0,282	0,299	0,314	0,330	0,349
0,42	0,280	0,293	0,311	0,325	0,343	0,361	0,379
0,43	0,310	0,324	0,342	0,356	0,373	0,392	0,410
0,44	0,340	0,334	0,368	0,385	0,401	0,417	0,446
0,45	0,366	0,351	0,398	0,412	0,429	0,449	0,471
0,46	0,396	0,415	0,429	0,446	0,465	0,483	0,501
0,47	0,427	0,445	0,464	0,482	0,500	0,518	0,537
0,48	0,468	0,481	0,499	0,513	0,531	0,551	0,572
0,49	0,503	0,516	0,535	0,566	0,571	0,590	0,608
0,50	0,539	0,557	0,571	0,589	0,604	0,622	0,640
0,51	0,574	0,593	0,607	0,628	0,648	0,666	0,684
0,52	0,615	0,633	0,644	0,665	0,683	0,701	0,720
0,53	0,656	0,674	0,688	0,705	0,724	0,742	0,760
0,54	0,696	0,715	0,729	0,746	0,764	0,783	0,801
0,55	0,696	0,755	0,770	0,790	0,807	0,807	0,844
0,56	0,788	0,801	0,815	0,833	0,851	0,867	0,884
0,57	0,834	0,852	0,867	0,882	0,898	0,915	0,933
0,58	0,879	0,898	0,912	0,929	0,911	0,959	0,972
0,59	0,930	0,943	0,957	0,971	0,985	0,001	0,018
0,60	0,981	0,994	1,008	1,022	1,033	1,014	1,056

$$V = \left(\frac{\frac{H}{Q} - 0,13}{0,47} \right)^2, \quad (2)$$

unde:

V — viteza de mișcare a aerului, m/s;

H — capacitatea de răcire a aerului, mcal/cm²/s;

Q — diferența dintre temperatura medie a corpului (36,5°) și temperatura aerului în momentul determinării;

0,2; 0,4; 0,13; 0,47 — coeficienții empirici.

Pentru evitarea calculelor complicate efectuate după formulele indicate mai sus, se pot folosi tabelele unde viteza de mișcare a aerului poate fi găsită după mărimea H (tab. 33, 34).

Tehnica de lucru cu catatermometrul. În apa încălzită pînă la 80° se plasează catatermometrul și se așteaptă timpul, în decursul

Tabelul 34. Vitezele de mișcare a aerului mai mari de 1 m/s

H/Q	Viteza, m/s	H/Q	Viteza, m/s	H/Q	Viteza, m/s
0,60	1,00	0,83	2,22	1,15	4,71
0,61	1,04	0,84	2,28	1,18	4,99
0,62	1,09	0,85	2,34	1,20	5,30
0,63	1,13	0,86	2,41	1,23	5,48
0,64	1,18	0,87	2,48	1,25	5,69
0,65	1,22	0,88	2,54	1,28	5,95
0,66	1,27	0,89	2,61	1,30	6,24
0,67	1,32	0,90	2,68	1,35	6,73
0,68	1,37	0,91	2,75	1,40	7,30
0,69	1,42	0,92	2,82	1,45	7,88
0,70	1,47	0,93	2,90	1,50	8,49
0,71	1,52	0,94	2,97	1,55	9,12
0,72	1,58	0,95	3,04	1,60	9,78
0,73	1,63	0,96	3,12	1,65	10,5
0,74	1,68	0,97	3,19	1,70	11,2
0,75	1,74	0,98	3,26	1,75	11,9
0,76	1,80	0,99	3,35	1,80	12,6
0,77	1,85	1,00	3,43	1,85	13,4
0,78	1,91	1,03	3,66	1,90	14,2
0,79	1,97	1,05	3,84	1,95	15,0
0,80	20,3	1,08	4,08	2,00	15,8
0,81	2,09	1,10	4,26		
0,82	2,16	1,13	4,52		

căruia se umple evazarea de sus pînă la 3/4 din volumul ei. Mai departe catatermometrul se șterge pînă la uscat și se suspendează pe stativ, urmărindu-se ca asupra aparatului să nu influențeze radiația termică și o mișcare de aer amplificată, care pot apărea în timpul circulației oamenilor, deschiderii frecvente a ușilor, conversațiilor cu voce puternică lângă aparat, deschiderii oberlihturilor etc. După cronometru se notează timpul pe parcursul căruia coloana de alcool se va coborî de la 38 pînă la 35°, în timpul folosirii catatermometrului cilindric, sau de la 40 pînă la 33° și de la 39 pînă la 34°, în timpul folosirii catatermometrului sferic.

Aceste cercetări se repetă de trei ori. Rezultatele primei măsurări, de obicei, se înlătură din cauza erorii posibile ca o consecință a încălzirii insuficiente a aparatului, iar din cele două, ulterioare, se determină timpul mediu de răcire a aparatului.

Roza vînturilor

Roza vînturilor (fig. 9) e o imagine grafică de repetare predominantă a direcției vînturilor după carturi (părțile lumii), pe o perioadă stabilită de timp (o lună, sezon, an) sau pentru cîtiva ani.

Pentru formarea rozei vînturilor e necesar de sumat numărul tuturor cazurilor de vînt și timp liniștit în decursul unei perioade. Suma obținută se ia ca 100%, iar numărul de cazuri de vînt din fiecare cart și timp liniștit se calculează în procente.

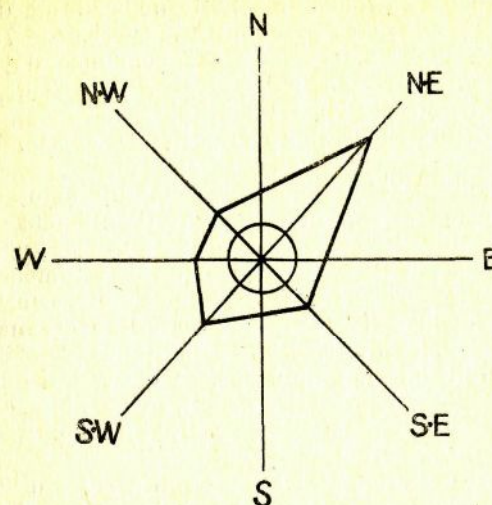


Fig. 9. Model de roză a vînturilor

Apoi se trasează o diagramă. Pentru aceasta din centru se trag 8 linii, care înseamnă 8 carturi (S, N, N-E, N-V, E, V, S-V, S-E). Pe toate liniile se depun în proporții egale segmentele mărimilor procentuale calculate pentru 8 carturi și se unesc consecutiv între ele. În centrul diagramei se descrie o circumferință cu raza care corespunde numărului procentual al timpului liniștit.

Determinarea presiunii atmosferice

Atmosfera care înconjoară globul pămîntesc exercită o anumită presiune asupra suprafeței pămîntului și asupra tuturor oamenilor, animalelor și obiectelor care se află pe el. Presiunea aerului este condiționată de greutatea atmosferică. Presiunea atmosferică, care are capacitatea de a echilibra coloana de mercur cu înălțimea de 760 mm la temperatura de 0°C la nivelul mării și la latitudinea de 45°, e considerată normală, egalînd cu o atmosferă. În aceste condiții atmosfera apasă pe 1 cm² de suprafață a pămîntului cu puterea de 1 kg, mai exact cu 1 033 g.

La stațiile meteorologice ca unitate de măsură a presiunii atmosferice se folosește milibarul, mb, presiune egală aproximativ cu cea exercitată de un corp cu greutatea de 1 kg pe o suprafață de 1 cm². Un milibar este egal cu 0,7501 mm Hg.

Pentru recalcularea mărimii de presiune, exprimate în mm Hg, în milibari, e necesar a înmulți mărimea dată la 4/3 și viceversa, pentru convertirea milibarului în mm Hg e necesar de înmulțit prima mărime la 3/4.

Din anul 1980 e introdusă o unitate nouă de măsurare a presiunii: pascal (Pa). Mărimea presiunii atmosferice de 750 mm Hg se egalează cu 100 000 Pa. E acceptat a comunica datele referitoare la presiunea atmosferică în hectopascali — de 100 de ori mai mare decât Pa. Atunci 750 mm Hg = 1 000 Pa.

Pentru recalcularea presiunii atmosferice, exprimate în mm Hg, în hectopascali e necesar de înmulțit mărimea dată cu 1,333.

În condiții obișnuite pe suprafața pământului oscilațiile presiunii atmosferice pot fi extrem de mici — 10—30 mm —, oscilații pe care oamenii sănătoși le suportă ușor și nu le percep. Unii bolnavi însă sînt foarte sensibili chiar și la astfel de schimbări neînsemnate de presiune. În cazuri aparte se observă devieri considerabile, care pot să apară ca un motiv direct de dereglare a sănătății omului.

În regiunile montane, situate la înălțimea de 2 000—3 000 m deasupra nivelului mării și mai sus, se observă o micșorare considerabilă a presiunii, însoțită de coborîrea parțială a presiunii oxigenului și de dezvoltarea bolii de altitudine (apare dispnee, tahicardie, euforie).

Presiunea atmosferică ridicată se întâlnește în chesoane, în timpul lucrului în mine, la muncile subacvatice. Trecherile rapide dintr-o atmosferă cu presiunea ridicată într-o atmosferă cu presiunea obișnuită pot provoca embolia gazoasă.

Aparate pentru măsurarea presiunii atmosferice

Presiunea atmosferică se măsoară cu barometrele. Ele pot fi de două tipuri: cu mercur (cu cupă, fig. 10, și cu sifon, fig. 11) și metalice (fig. 12). Cele mai exacte se consideră barometrele cu mercur. Cele metalice (aneroide) necesită un control periodic după barometrul cu mercur.

Barometrul cu cupă se compune dintr-un tub vertical umplut cu mercur, capătul de sus al căruia e sudat, iar cel de jos e cufundat în cupa cu mercur. În partea de sus a tubului, deasupra mercurului este un spațiu gol, fără aer. La ridicarea presiunii atmosferice aerul apasă pe suprafața mercurului din cupă și nivelul de mercur în tub se ridică, la micșorarea presiunii are loc acțiunea inversă — nivelul de mercur se coboară. Barometrele cu mercur se instalează departe de sobe, uși, ferestre, în locuri ferite de soare. Barometrul e necesar să fie fixat pe peretele principal și să nu fie supus zguduirilor. Mărimile de presiune atmosferică aflate după barometrul cu mercur trebuie aduse la temperatura constantă, și anume la 0°, deoarece volumul de mercur se schimbă în dependență de temperatură. Calculele date se execută după tabele speciale.

Barometrul metalic (aneroide) e compus dintr-o cutie metalică fără aer cu pereții elastici, ondulați. Oscilațiile presiunii atmosferice acționează asupra volumului și formeî cutiei, pereții căreia, la sporirea presiunii, se îndoaie în anterior, iar la micșorarea presiunii, se îndreaptă. Aceste mișcări se transmit cu ajutorul arcului și sistemului de pîrghii ale acului, care se mișcă pe un cadran cu

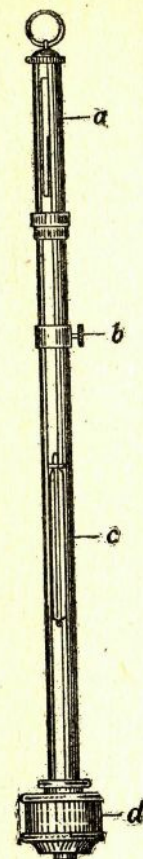


Fig. 10. Barometru cu cupă: a — scara barometrică; b — șurubul; c — termometrul; d — cupa cu mercur

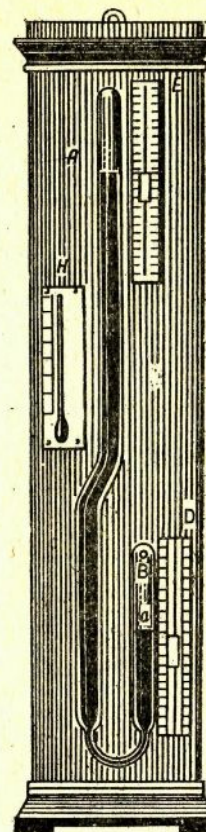
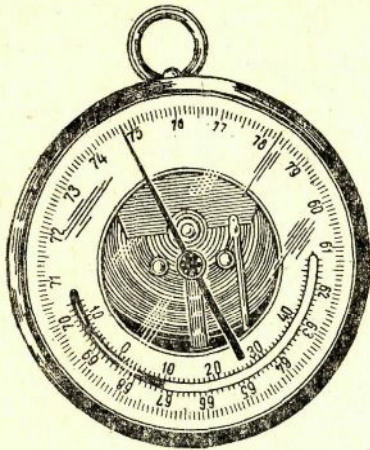


Fig. 11. Barometrul cu sifon: A — rezervorul de sus; B — rezervorul de jos; D — scara barometrică de jos; E — scara barometrică de sus; H — termometrul; a — orificiu în tub

diviziuni ce corespund scării barometrului cu mercur, de obicei în limitele de la 600 pînă la 790 mm Hg. Pentru a afla mărimea presiunii, e suficient a determina poziția acului pe scară. Cifrele scării semnifică sute și zeci de mm Hg, unitățile se numără după diviziunile intermediare ale scării. Înainte de numărare se recomandă de bătut atent pe sticla aparatului, ca să se învingă fricțiunea părților metalice de transmisie.

Pentru supravegherile neîntrerupte ale presiunii atmosferice se folosește aparatul cu înregistrare automată **barograful** (fig. 13), partea receptivă a căruia constituie un șir de cutii aneroide, unite una cu alta. La schimbarea presiunii aceste cutii se deplasează, ceea

Fig. 12. Barometrul metalic



ce se transmite prin sistemul de pîrghii acului cu pană, care e fixat lîngă banda tamburului, ce se rotește cu o viteză de o turație completă pe zi sau săptămîină. Toate părțile componente ale aparatului sînt incluse într-un toc, care se deschide numai la schimbarea benzilor.

Determinarea temperaturii efective

Determinarea temperaturilor efective este o metodă de apreciere a influenței complexe a condițiilor atmosferice, adică favorizează, pe cale indirectă, determinarea influenței exercitate asupra organismului omului de către trei factori meteorologici: temperatură, umiditate și mișcarea aerului.

Pentru determinarea temperaturilor efectuate nu e nevoie de un aparat special. Aprecierea acțiunii condițiilor microclimatice se efectuează pe baza confrunțării anumitor combinații de temperatură, umiditate și mișcare a aerului cu senzațiile subiective termice ale omului. Temperatura efectivă indică efectul senzației termice sub influența concomitentă asupra organismului a temperaturii, umidității și mișcării aerului. Ea se exprimă în grade ale temperaturii efective.

Stabilirea gradelor de temperaturi efective, corespunzătoare unei stări definitive a omului, a fost efectuată în felul următor: au fost amenajate două camere, în care se creau condiții meteorologice diferite. În prima cameră se întrețineau condiții constante: umiditatea de 100%, viteza de mișcare a aerului de 0 m/s; în a doua cameră toți factorii meteorologici se schimbau. Persoanele care au luat parte la experiență treceau din prima cameră în a doua și trebuiau să răspundă la întrebările, unde e mai rece sau unde e mai cald și unde se simt mai confortabil. Ulterior, în a doua cameră condițiile se schimbau pînă cînd persoanele care se aflau în ele

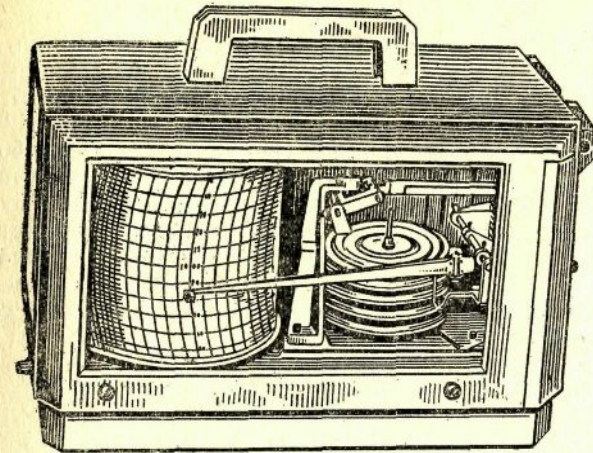


Fig. 13. Barograf

nu menționau senzație de căldură identică în ambele camere. Drept consecință a multiplelor experiențe a fost stabilit că în a doua cameră se pot crea diverse combinații de temperatură, umiditate și viteză de mișcare a aerului, care vor da senzații de căldură, similare celor care se obțin în prima cameră la o oarecare temperatură constantă a aerului cu condiția imobilității lui și la 100% de saturație cu vaporii de apă.

De exemplu, omul încearcă senzații termice la temperatura de 17,7°C, cu umiditatea relativă de 100% și viteza de mișcare a aerului de 0 m/s, tot așa ca și la 22,4°C, cu umiditatea relativă de 70% și viteza de mișcare a aerului de 0,5 m/s.

Se admite ca una și aceeași senzație termică în condiții meteorologice diferite să fie exprimată în gradele temperaturii aerului imobil cu umiditatea relativă de 100%, cînd se obține aceeași senzație de cald.

În exemplul adus mai sus temperatura activă este egală cu 17,7°C. În așa mod, temperatura activă constituie caracteristica condițiilor meteorologice, care produc același efect termic, ca și aerul imobil, cu umiditatea de 100% și o anumită temperatură stabilită. Metoda de temperaturi efective a obținut o aplicare largă în practica igienică, deși trebuie de menționat că ea conține un șir de neajunsuri principale. Cel mai de seamă neajuns e acela că ea e orientată la studierea condițiilor de cedare a căldurii în dependență de particularitățile fizice ale mediului exterior și nu se iau în considerație acele reacții fiziologice care compensează pierderile de căldură și asigură întreținerea balanței termice. La baza trasării diagramelor de temperatură efectivă sînt create condiții cu totul nefiziologice — aer imobil la umiditatea de 100%.

Normele temperaturilor efective

Pornind de la numeroasele observații, a fost stabilit un șir de temperaturi efective pentru diferite combinații de temperatură, umiditate și viteză de mișcare a aerului, condiții la baza cărora a fost pus, cum a fost menționat, principiul evidenței senzațiilor subiective ale omului. Toate temperaturile efective, la care 50% de persoane cercetate se simt bine, au fost puse pe seama așa-numitelor «zone de confort». În limitele ei a fost stabilită linia de confort, la care 95% de persoane se simțeau confortabil. Numărul mare de experiențe executate atestă că «zona confortabilă» a oamenilor îmbrăcați obișnuit, care se află în stare liniștită, se găsește în limitele de 17,2—21,7° de temperatură efectivă, iar linia de confort în limitele de 18,1—18,9°.

Determinarea temperaturii efective după tabele

Pentru determinarea temperaturii efective după tabele este necesar a cunoaște temperatura, umiditatea relativă și viteza de mișcare a aerului. Există o scară normală pentru oamenii îmbrăcați obișnuit în condițiile de executare a unei munci ușoare.

Scara normală de temperatură efectivă e prezentată în tabelul 35, după care se poate determina temperatura efectivă pentru diferite combinații ale temperaturii aerului de la 0° până la 50°C, cu umiditatea relativă de 100, 50, 20% și cu viteza de mișcare a aerului de 0,15, 30, 60, 90 etc. m/min.

Exemplu. Admitem că temperatura aerului în cameră este de 18°C, umiditatea este de 50% și viteza de mișcare a aerului constituie 30 m/min.

Pentru determinarea temperaturii efective, corespunzătoare condițiilor meteorologice date, găsim în prima verticală temperatura egală cu 18°C și notăm rubrica orizontală în care se află ea. În continuare căutăm în partea de sus a tabelului 35 viteza de mișcare indică temperatura termometrelor uscat și umed ale psihrometrului cu aspirație, din curbele de viteze ale mișcării aerului, la intersecției acestei coloane verticale cu rubrica orizontală, în care e indicată temperatura de 18°C, găsim mărimea 15,2 care și va fi temperatura efectivă căutată.

În realitate deseori sîntem nevoiți să avem de a face cu mărimi intermediare, care lipsesc în tabel. În astfel de cazuri temperatura efectivă se stabilește după tabel prin metoda de interpolare.

Determinarea temperaturii efective conform nomogramei

Temperatura efectivă se poate calcula cu ajutorul unei nomograme speciale (fig. 14). Ea e alcătuită din două scări verticale, care indică temperatura termometrelor uscat și umed ale psihrometrului cu aspirație, din curbele de viteze ale mișcării aerului, plasate între ele, și scara transversală a temperaturilor efective. De-

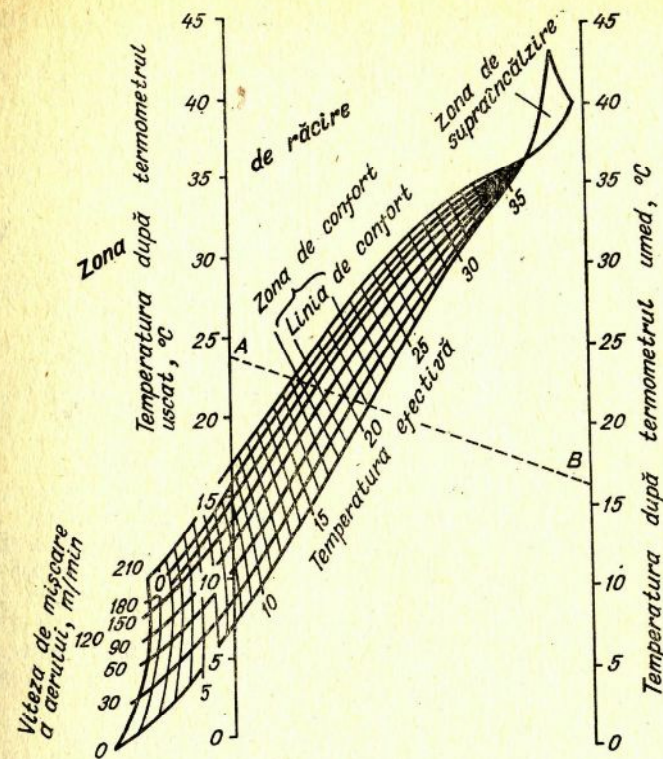


Fig. 14. Nomograma temperaturilor efective

terminînd cu ajutorul psihrometrului temperatura termometrelor uscat și umed, cu ajutorul catatermometrului sau anemometrului viteza de mișcare a aerului, fixăm aceste valori pe scările respective, apoi unim cu rigla ambele puncte de temperatură. În locurile de intersecție a liniei drepte cu linia curbă, ce indică viteza de mișcare a aerului și se găsește temperatura efectivă căutată.

Probleme la temă

Problema 1. Repetarea vînturilor în localitate: N — 18%, N-E — 10%, E — 8%, S-E — 10%, S — 15%, S-N — 2%, V — 8%, N-V — 10%, timp liniștit — 2%. Trasați roza vînturilor, indicați punctul cardinal unde poate fi amplasat spitalul în raport cu localitatea dată.

Problema 2. Repetarea vînturilor în localitate: N — 15%, E — 10%, S-E — 7%, S-V — 8%, S — 10%, N-V — 21%, V — 7%, timp liniștit — 9%. Trasați roza vînturilor, indicați punctul cardinal unde trebuie amplasată grădinița de copii în raport cu întreprinderea industrială.

Tabelul 35. Scara normală a temperaturii echivalent efective

Temperatura aerului, °C	Viteza de mișcare a aerului, m/min														
	0		15		30		60		90						
	Umiditatea relativă a aerului, %														
	100	50	20	100	50	20	100	50	20	100	50	20			
15	15	13,9	13,3	14,1	13,2	12,8	13,1	12,4	12,0	14,5	11,0	10,6	9,8	9,5	
16	16	14,7	14,1	15,2	14,1	13,5	14,3	13,4	12,8	12,7	12,0	11,6	11,3	10,5	10,5
17	17	15,5	14,8	16,2	15,2	14,2	15,3	14,3	13,6	13,9	13,0	12,5	12,5	11,4	11,4
18	18	16,3	15,5	17,3	16,2	15,0	16,4	15,2	14,4	15,1	14,0	13,3	13,7	12,7	12,4
19	19	17,2	16,3	18,4	17,3	15,7	17,5	16,1	15,3	16,2	14,9	14,2	15,0	13,8	13,4
20	20	18,0	17,0	19,4	18,4	16,6	18,7	17,0	16,0	17,4	15,9	15,1	16,2	14,8	14,4
21	21	18,8	17,7	20,4	19,4	17,4	19,8	17,8	16,7	18,5	16,7	15,8	17,4	15,9	15,1
22	22	19,5	18,3	21,4	20,4	18,3	20,9	18,6	17,5	19,6	16,7	16,6	18,6	16,9	16,0
23	23	20,3	19,0	22,5	21,4	19,1	21,9	19,4	18,3	20,9	18,6	17,5	19,9	17,9	16,7
24	24	21,1	19,7	23,5	22,5	19,9	23,0	20,3	19,0	22,0	19,5	18,3	21,1	18,8	17,6
25	25	22,0	20,4	24,5	23,5	20,6	24,0	21,2	19,6	23,1	20,5	19,0	22,3	19,6	18,5

Problema 3. Repetarea vînturilor în oraşel: N — 6%, N-E — 18%, S-E — 8%, E — 10%, S-V — 15%, S — 10%, N-V — 10%, V — 8%, timp liniştit — 5%. Trasaţi roza vînturilor, indicaţi punctul cardinal unde se cuvine de amplasat spitalul în raport cu localitatea dată.

Problema 4. Repetarea vînturilor în oraş e următoarea: V — 8%, S-E — 7%, E — 15%, S-V — 2%, N-V — 18%, S — 6%, N — 6%, N-E — 16%, timp liniştit — 4%. Trasaţi roza vînturilor, indicaţi punctul cardinal unde trebuie amplasat spitalul în raport cu localitatea dată.

Problema 5. Repetarea vînturilor în localitate: N-V — 8%, N — 13%, N-E — 8%, V — 10%, S — 10%, S-E — 15%, S-V — 18%, timp liniștit — 6%. În localitatea dată e situată o fabrică de cărămidă. Trasați roza vînturilor, indicați punctul cardinal unde trebuie construită școala-internat în raport cu localitatea, luînd în considerație poziția fabricii de cărămidă.

Problema 6. Repetarea vînturilor în localitate: N — 18%, S-V — 8%, N-V — 17%, V — 13%, E — 8%, N-E — 10%, S-E — 10%, S — 10%, timp liniștit — 6%. Trasați roza vînturilor, indicați punctul cardinal unde trebuie amplasată școala de tip sanatorial în raport cu cinematograful.

Problema 7. Frecvența vînturilor în orașel, %: N — 25, N-V — 32, E — 12, S-E — 14, S — 10, S-V — 19, V — 28, N-E — 60. Trasați roza vînturilor, indicați punctul cardinal în care se cuvine de amplasat sectorul școlii profesional-tehnice în raport cu localitatea dată.

Problema 8. Repetarea vînturilor în localitate, %: N-E — 49, N — 64, E — 82, S-E — 16, N-V — 40, S — 24, S-V — 10, timp liniștit — 10. În localitatea dată e situat un combinat de tutun. Trasați roza vînturilor, indicați punctul cardinal unde trebuie amplasat spitalul în raport cu localitatea luînd în considerație poziția combinatului de tutun.

Problema 9. Repetarea vînturilor în localitate, %: S — 40, N — 12, E — 16, N-E — 64, S-E — 12, N-V — 24, V — 40, S-V — 12, timp liniștit — 8. Trasați roza vînturilor, indicați punctul cardinal unde trebuie amplasată școala în raport cu localitatea dată.

Problema 10. Repetarea vînturilor în localitate, %: S — 40, N — 12, N-E — 24, S-E — 16, N-V — 64, E — 12, V — 54, S-V — 40, timp liniștit — 7. Trasați roza vînturilor, indicați punctul cardinal unde trebuie amplasată uzina de tractoare în raport cu localitatea dată.

Problema 11. La evaluarea parametrilor microclimatului s-au obținut următoarele date:

	varianta I	varianta II
Temperatura aerului, °C	28	23
Umiditatea aerului (relativă), %	48	90
Viteza de mișcare a aerului, m/s	0,2	0,2
Temperatura radiantă, °C	26	26

Muncitorul îmbrăcat obișnuit execută o muncă cu un consum neînsemnat de energie. În care condiții (I, II) îi este mai cald muncitorului?

Problema 12. Indicația termometrului uscat (al psihrometrului cu aspirație) în laboratorul de studii este de 26,3°C, a termometrului umed este de 20,8°C, presiunea atmosferică constituie 758 mm Hg. Aflați umiditatea relativă a aerului, dați o apreciere igienică a microclimatului încăperii.

Problema 13. Temperatura termometrului uscat al psihrometrului instalat în sala de operații a spitalului pentru copii e egală cu 20°C, a celui umed cu 13°C, presiunea barometrică constituie 762 mm Hg. Aflați mărimea umidității relative, dați o apreciere igienică a microclimatului sălii de operații.

Problema 14. Indicația termometrului uscat al psihrometrului cu aspirație instalat în laboratorul de studii este de 22°C, a celui umed constituie 10,5°C. De apreciat regimul de temperatură și umiditate în încăpere.

Problema 15. Indicația termometrului uscat al psihrometrului cu aspirație instalat în salonul pentru bolnavi este de 20°C, a celui umed e de 12°C. Aflați umiditatea relativă a aerului, dați apreciere igienică a microclimatului salonului spitalicesc.

Problema 16. Apreciați microclimatul din salonul pentru copii, dacă temperatura aerului este de 28°C, umiditatea relativă constituie 90%, temperatura radiantă reprezintă 35°C, viteza de mișcare a aerului este egală cu 0,1 m/s. E necesară oare optimizarea lui, dacă da, atunci pe ce căi?

Problema 17. În două saloane sînt create următoarele condiții microclimatice (pe timp de iarnă):

1) temperatura aerului 18°C, temperatura radiantă 25°C, umiditatea relativă 40%, viteza de mișcare a aerului 0,2 m/s;

2) temperatura aerului 26°C, temperatura radiantă 10°C, umiditatea relativă a aerului 40%, viteza de mișcare a aerului 0,2 m/s. Dați o apreciere igienică comparativă a microclimatului în aceste saloane. Care condiții sînt mai favorabile pentru bolnavii de hipotiroidie?

Problema 18. În saloanele secției terapeutice pentru bolnavii cu patologie cardiovasculară se notează următorii indici ai microclimatului: temperatura aerului 25°C, umiditatea 40%, viteza de mișcare a aerului 0,04 m/s. Sînt oare condițiile enumerate confortabile pentru bolnavii cu patologia dată?

Problema 19. În salonul pentru bolnavii de tireotoxicoză temperatura aerului e de 20°C, umiditatea relativă constituie 80%, viteza de mișcare a aerului este egală cu 0,2 m/s. Sînt oare aceste condiții favorabile pentru bolnavii cu patologia dată?

Problema 20. Temperatura aerului în camera pentru jocuri a unei instituții pentru copii e de 22°C, umiditatea aerului constituie 45%, viteza de mișcare a aerului este egală cu 0,2 m/s. Apreciați parametrii microclimatului din încăperea dată.

Problema 21. Temperatura aerului în dormitorul grădiniței pentru copii e de 18°C, umiditatea relativă constituie 80%, viteza de mișcare a aerului este egală cu 0,6 m/s. Sînt oare optimi parametrii dați ai microclimatului pentru dormitor?

Problema 22. Parametrii microclimatului în sala sportivă dintr-o școală de cultură generală sînt următorii: temperatura aerului 18°C, umiditatea relativă 70%, viteza de mișcare a aerului 0,1 m/s. Apreciați datele obținute.

Tema: Aprecierea igienică a iluminării naturale și artificiale din instituțiile pentru copii și curativo-profilactice

SCOPUL LUCRĂRII

1. A consolida cunoștințele teoretice cu privire la iluminarea încăperilor instituțiilor curative și a celor pentru copii.
2. A însuși metodele de determinare a iluminării naturale și artificiale (tehnice și de calcul).
3. A aprecia iluminarea și a recomanda măsuri de ameliorare a iluminării încăperilor respective.
4. A însuși metodele fiziologice de apreciere a influenței iluminării asupra văzului.

CUNOȘTINȚE INIȚIALE

Cerințele igienice și metodele de apreciere a iluminării artificiale la locurile de muncă, în dependență de gradul de solicitare a văzului și de parametrii încăperii; factorii principali care exercită influența asupra nivelului de iluminare naturală și artificială.

INTREBĂRI DE CONTROL

1. Importanța fiziologică și igienică a luminii.
2. Cerințele igienice referitoare la iluminare.
3. Indicii care caracterizează nivelul de iluminare naturală: coeficientul de luminozitate, coeficientul de iluminare naturală, unghiul de incidență, unghiul de deschidere etc.
4. Normativele de iluminare naturală din încăperile instituțiilor pentru copii, curativo-profilactice și de locuit.
5. Aprecierea igienică comparativă a lămpilor fluorescente și a celor incandescente.
6. Indicii ce caracterizează nivelul de iluminare artificială: luxmetria directă, puterea iluminatului, iluminatul calculat, coeficientul de reflecție și de uniformitate al iluminatului.