

căreia muncesc specialiști din diverse domenii: sociologi, economiști, ingineri, biologi, geografi etc.

Lucrătorii medicali de asemenea sînt încadrați în soluționarea problemelor de ocrotire a mediului ambiant, principiile igienice ale cărora sînt:

1) Normativele igienice și legislația sanitară bazată pe aceste normative (reguli sanitare St. U. S.) sînt puncte de reper pentru măsurile speciale de ocrotire a mediului ambiant.

2) Elaborarea tehnologiilor noi, care ar micșora considerabil poluarea mediului ambiant: înlocuirea substanțelor chimice nocive și toxice și insolubile în mediul extern, automatizarea și ermetizarea proceselor tehnologice, elaborarea tehnologiilor cu ciclu „închis”, adică fără deșeuri. În perspectivă este prevăzută folosirea carburanților inofensivi, trecerea de la metodele chimice de protecție a plantelor la cele biologice, etc.

3) La întreprinderile industriale în funcțiune e necesară folosirea procedeelor și mecanismelor de neutralizare a deșeurilor gazoase, lichide, solide de producție. Deșeurile

deosebit de periculoase trebuie îngropate în locuri speciale.

4) Elaborarea măsurilor de protecție prin planificarea corectă a construcțiilor de menire socială și industrială (alegerea locului de construcție, poluarea minimă a mediului).

5) Inspecția calificată sanitară preventivă și curentă, în special a obiectivelor, care ar putea polua mediul ambiant.

6) Stațiile sanitare-epidemiologice, împreună cu centrele hidrometeorologice trebuie să efectueze permanent și operativ controlul stării mediului ambiant, folosind cu acest scop stațiile automatizate.

7) Organizatorii ocrotirii sănătății — medicii de la instituțiile curative-profilactice trebuie să dispună de o informație completă cu privire la starea mediului ambiant, influența lui asupra sănătății populației. În acest caz medicii trebuie să folosească metodele de diagnostic și de statistică adecvate cu scopul de a depista cît mai repede cazurile de influență nefavorabilă a mediului poluat asupra sănătății oamenilor și să aducă aceste date la cunoștința lucrătorilor centrelor sanitaro-epidemiologice.

Capitolul 4. IGIENA AERULUI, CLIMEI

Atmosfera este unul din factorii mediului ambiant, sub influența căruia omul se află nemijlocit. Aceasta se datorește compoziției chimice a aerului și proprietăților lui fizice. În primul rînd aerul este o sursă de oxigen, care, fiind inspirat, asigură procesele de oxidare în organism și menținerea vieții. Un om matur inspiră în decurs de 24 ore 15—20 m³ de aer, compoziția chimică și gradul de puritate al căruia influențează asupra sănătății omului. Amestecurile de substanțe toxice, praf sau microorganisme din aer, fie chiar și în cantități minuscule, influențează nefavorabil sănătatea omului. Paralel, aerul atmosferic este poluat în permanență de bioxidul de carbon pe care îl expiră oamenii și animalele, substanțe gazoase, care se formează la descompunerea substanțelor organice în sol, de praful de sol, fumul și gazele de eșapament, deșeurile industriale sub formă de praf și gaze.

Necîtînd la cantitățile acestea mari de poluanți, aerul atmosferic relativ e curat și își menține o compoziție chimică relativ con-

stantă. Aceasta se datorește proceselor masive de autoepurare a atmosferei: vîntul, care împrăstie substanțele nocive în aer, le duce la distanțe mari și aduce porțiuni curate de aer, proprietăților de curățire a depunerilor atmosferice, acțiunii chimice active a oxigenului și ozonului, care oxidează multe substanțe nocive din aer; plantelor, care absorb bioxidul de carbon și elimină oxigen, razelor solare ultraviolete, care dezinfectează în straturile superioare ale atmosferei vaporii de apă, transformîndu-i în oxigen.

Pe cale experimentală s-a demonstrat, că aerul deasupra centrelor populate își pierde o parte din capacitatea de autoepurare. De aceea sînt necesare anumite măsuri de protecție sanitară a atmosferei.

Și mai mare e probabilitatea impurificării în încăperile închise, în special în cele de producție.

Contactînd nemijlocit cu aerul, omul e supus și acțiunii factorilor fizici ai lui. Asupra omului acționează radiația solară, temperatura, viteza curenților de aer, presiunea

atmosferică, electricitatea atmosferică, starea acustică a aerului, etc. În afară de aceasta, aerul este unul din factorii principali meteorologici și de climă.

Deci, una din problemele principale ale igienei este argumentarea științifică a măsurilor de optimizare a mediului aerian în localități, încăperi închise, precum și profilaxia acțiunii nefavorabile a aerului asupra omului.

IMPORTANȚA IGIENICĂ A FACTORILOR FIZICI AI AERULUI

Importanța igienică a radiației solare

Soarele este sursa de lumină și căldură pentru biosferă. Energia solară provoacă curenți de aer, aceștia la rândul lor modifică condițiile meteorologice. Radiația solară determină clima, datorită ei există viața pe Pământ. Până și produsele alimentare sînt un fel de „conserve” ale energiei solare. Omul pe parcursul mileniilor s-a dezvoltat în condiții cu radiație solară și s-a deprins s-o folosească, și ea a devenit necesară pentru activitatea lui vitală optimă.

Undele electromagnetice și mecanismul de acțiune biologică a lor. Radiația solară prezintă unde de natură electromagnetică.

Conform legii lui Stefan — Boltzman cantitatea de energie emanată de orice corp fizic (E) este direct proporțională temperaturii lui absolute (T) la puterea a 4, adică $E = C \cdot T^4$, unde C e o mărime constantă egală cu $5,77 \times 10^{-12}$ J/c.

Legea lui Vinn afirmă, că odată cu mărirea temperaturii corpului care emană energie, se micșorează lungimea undei de energie, adică spectrul de emanație se deplasează în regiunea undelor scurte. Iar după legea lui Planck, cu cît lungimea de undă e mai mică, cu atît e mai mare energia unui cuant al ei (tab. 1).

Acțiunea biologică a oricărui tip de energie electromagnetică depinde în mod direct de energia cuantului, de gradul de penetrație în țesuturi, de intensitatea radiației (cantitatea de energie la o unitate de suprafață într-o unitate de timp), de regimul de acțiune (doza de radiație), suprafața radiată, condițiile de radiație și de starea organismului.

Procesul de acțiune biologică a radiației electromagnetice poate fi reprezentat schematic în cîteva stadii succesive. La început acțiunea se manifestă ca un simplu proces fizic, interacțiunea energetică dintre cuanturile undelor electromagnetice și moleculele țesutului iradiat. În dependență de energia cuantului se manifestă acțiunea calorică, ionizarea atomilor și moleculelor. Apoi în sectorul iradiat au loc o serie de reacții biochimice și respectiv, modificări fiziologice (dilatarea capilarelor). În continuare se desfășoară reacția generalizată a întregului organism, care este dirijată de aparatul neuro-endocrin. Drept exemplu poate servi acțiunea razelor solare ultraviolete asupra organismului; penetrînd în piele pînă la o parte de milimetru, ele provoacă reacția locală (eritem) și reacția generală. Prin urmare, acțiunea fiziologică a undelor electromagnetice poate fi explicată schematic în felul următor: absorbția energiei — interrela-

Tabelul 1

Tipurile de radiații electromagnetice

Tipul de radiație	Lungimea de undă	Energia emanată, eV	Temperatura de emisie °C
De frecvență joasă	> 300 km	$< 10^{-10}$	—
Unde radio	10^3 nm— 300 km	10^{-10} — 10^{-2}	—
Infraroșii	760 nm— 10^5 nm	10^{-2} — $1,6$	pînă la 700 — 800
Vizibile	400 nm— 760 nm	$4,6$ — $3,2$	> 800
Ultraviolete	10 nm— 400 nm	$3,2$ — 10^2	> 1200
Roentgen	$0,05$ nm— 10 nm	10^2 — 10^5	cîteva mii
Raze gama	$< 0,05$ nm	$> 10^5$	> 10.000 — 15.000

Tabelul 2

Spectrul și acțiunea biologică a radiației solare

Tipul de radiație	Lungimea de undă, nm	Energia cuantului, eB	Penetrația cutanată, mm	Acțiunea primară	Efectul biol.	Note
Infraroșie	4000—760	0,01—1,6	1...25	Termică profundă	Întreținerea metabolismului în piele, intens. acțiunii energiei ultraviolete	
Vizibilă	760—400	1,6...3,2	25..2	Termică profundă, fotochimică ușoară	Senzația de lumină, acțiune tonizantă	
Ultravioletă a) diapazonul A (lungi) b) diapazonul B (medii)	400—290 400—315 315—280	3,2—6,0	2..0,2	Fotochimică	Stimularea generală slabă, pigmentația	Diapazonul radiației ultraviolete atinge troposfera
c) diapazonul C (scurte)	280—180			Fotochimică	Stimularea generală puternică, acțiune slab-bacterică, sinteza clorcalci-ferolului	Biologic cele mai active
				"	Stimulare generală bacteric. puternică sinteza clorcalci-ferolului	Mai scurte de 290 nm, sint reținute de stratul de ozon la înălțimea de 20—30 km

țiile energetice primare — o serie de reacții biochimice — modificări fiziologice ale întregului organism.

Acțiunea biologică a radiației solare. Radiația solară care ajunge la suprafața pământului (tab. 2) constă din radiație infraroșie — 59 %, raze vizibile — 40 %, radiație ultravioletă — 1 %. Razele infraroșii penetrează adânc în piele, având un efect caloric (pe contul sporirii mișcării de pendulare și rotative a moleculelor), ulterior temperatura țesuturilor crește și metabolismul tegumentar sporește. Radiația infraroșie intensifică acțiunea celei ultraviolete, fapt, de care se ține cont în practică.

Spectrul vizibil solar are aceeași acțiune biologică ca și radiația infraroșie, în afară de aceasta razele vizibile manifestă o acțiune fotochimică. Acțiunea fotochimică a radiației vizibile e cu mult mai slabă decât a celei ultraviolete, energia ei este suficientă doar pentru excitarea moleculelor unui număr redus de substanțe. Aceste substanțe se numesc fotosensibile. Astfel de substanțe în organismul

uman sînt pigmentii retinali. Acționînd asupra pigmentilor retinali, razele vizibile provoacă reacții biochimice specifice, în retină apar impulsuri electrice, care dau senzația de lumină.

Vom menționa, că radiația solară vizibilă are mai multă luminozitate decât cea artificială. În zilele luminoase de vară intensitatea luminii pe cîmpul deschis atinge 15.000 lc.

Chiar și în zilele posomorîte de iarnă intensitatea iluminăției naturale nu este mai mică de 2000 lc. Lumina este un important excitant pentru scoarța cerebrală, activizînd astfel nu numai funcția vizuală, dar și a celorlalți analizori ai sistemului nervos central. S-a stabilit, că în rezultatul acțiunii fotochimice, în retină se sintetizează substanțe de tip neuromediatorii, acestea stimulînd funcția hipofizei și a celulelor sistemului nervos central. Ca rezultat lumina acționează favorabil asupra sferei emotive în perioada de activitate, intensifică metabolismul. Se presupune, că radiația vizibilă stimulează orga-

nismul uman nu numai prin intermediul aparatului vizual, dar și prin piele. În afară de aceasta sângele conține o cantitate mică de substanță fotochimică — hematoporfirina.

Radiația ultravioletă, în special cea din diapazonul B, are o acțiune fotochimică puternică. Energia acestei radiații e suficientă pentru a excita proteinele și acizii nucleici din celule, aminoacizii reziduali (tirozina, triptofanul, fenilalanina, etc.), inelele pirimidinice și purinice (timina, citozina). Ca rezultat, moleculele proteice se descompun, formând un șir de substanțe biologice active. Acestea, la rândul lor (substanțele histaminice, holina, acetilholina), activează sistemul simpato-adrenal, stimulează procesele metabolice și trofice. Acțiunea stimulată a radiației ultraviolete se manifestă prin sporirea creșterii și regenerării țesutului (inclusiv în perioadele postoperative), stimulează hematopoeza, imunogeneza — rezistența organismului la agenți patogeni toxici, cancerigeni, stimulează capacitatea de muncă. În genere, radiația ultravioletă poate fi considerată ca o forță adaptogenă, care consolidează sănătatea omului. S-a constatat experimental, că la animalele supuse acțiunii radiației ultraviolete bolile modelate (hipertonia, ateroscleroza, cancerul, nefrita, etc.) se dezvoltă mai încet, decât la cele nepuse la radiație.

În afară de aceasta, sub acțiunea radiației ultraviolete în straturile superficiale ale pielii se sintetizează holecalfiferolul din substanța 7,8 — dehidroholesterina. Reiese, că razele ultraviolete (din diapazonul B) au acțiune antirahitică.

Una din reacțiile de protecție a organismului la acțiunea radiației solare este formarea melaninei și pigmentarea și îngroșarea epidermului.

Savanții au atras atenția demult asupra acțiunii bactericide a radiației solare ultraviolete, aceasta acționând asupra compușilor nucleici ai microbilor. Bacteriile și virusii în formă vegetală pier sub acțiunea directă a razelor solare în decurs de 10—15 minute, sporii lor — în 40—60 minute. Razele din diapazonul C au cea mai mare și pronunțată acțiune bacterică. De regulă, razele cu frecvența din zona C sînt emantate artificial de lămpile bactericide și de cuarț cu vapori de mercur.

Pentru determinarea radiației solare ultraviolete sînt folosite metodele fizice, chimice și biologice.

În practica medicală mai des se folosește metoda biologică, unitatea de măsură a căreia este bidoza. **Bidoza** este cea mai mică doză de radiație, care provoacă pe pielea curată un eritem abia vizibil peste 8—20 ore după expunere. Cu scop științific radiația ultravioletă se determină prin metode fizice, fiind folosite aparate speciale, la care drept unitate de măsură se ia energia exprimată în microvați; bidoza echivalează cu 600—800 mcVt/cm². **Doza diurnă minimă necesară pentru profilaxia rahitismului** (pentru tratamentul lui) echivalează cu 1/8 din bidoză, sau 75—100 mcVt/cm². **Doza optimă** adaptogenă constituie 1/4—1/2 din bidoză (200—400 mcVt/cm²).

Dacă atmosfera nu este poluată, la sudul U. R. S. S. în ziua însorită la ora 12 radiația solară ultravioletă atinge 19 mcVt/cm²/min — deci în decurs de 5—8 minute omul primește doza profilactică minimă. Din cantitatea aceasta de radiație ultravioletă aproximativ 10 mcVt/cm²/min vine direct de la soare, ceilalți — 9mcVt/cm²/min — indirect, de la dispersare. La fiecare 1000 m înălțime în munți intensitatea radiației ultraviolete scade cu 15 %. Cu cît soarele e mai aproape de orizont, cu atît intensitatea radiației ultraviolete este mai mică. În rezultatul poluării aerului cu praf, fum, deasupra centrelor populate radiația ultravioletă scade pînă la 20—40 %. Sticla geamurilor, care conține compuși de titan și fier, reține razele ultraviolete (80—90 %), în special radiația cea acvatică, iar prin sticla „uviole” majoritatea razelor ultraviolete pătrund în încăpere. Recomandăm folosirea sticlei „uviole” la construcția spitalelor, instituțiilor pentru copii, etc.

Insuficiența radiației ultraviolete și profilaxia ei. În unele regiuni ale țării noastre oamenii suferă de insuficiență de radiație ultravioletă. Astfel de regiuni sînt cele de la nord, unde noaptea polară durează aproape 9 luni, regiunile temperate în lunile de iarnă (decembrie — februarie). Insuficiența aceasta se datorează și numărului mare de zile înnoirate, necesității de a umbla în haine calde, duratei scurte de plimbare în aer liber, poluării atmosferei etc. Mai ales suferă de insuficiență ultravioletă oamenii, care lucrează numai în condiții de iluminare arti-

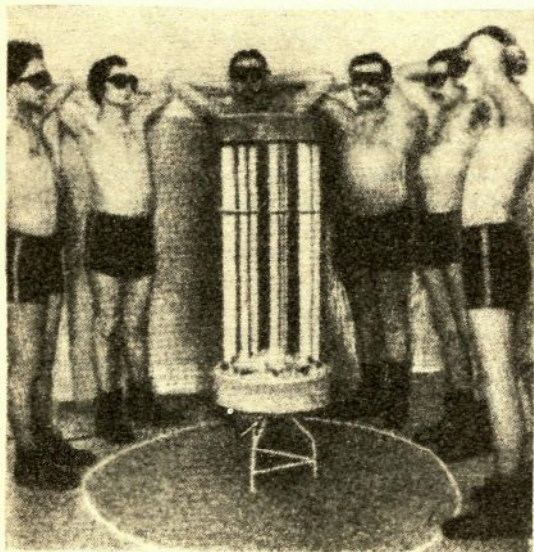


Fig. 7. Expunerea muncitorilor la lămpi eriteme cu scop profilactic.

ficială (minerii, constructorii de metroui etc.).

Insuficiența radiației ultraviolete influențează negativ asupra sănătății — se micșorează posibilitățile adaptogene, funcția de regenerare a țesuturilor, scade rezistența organismului la agenții patogeni, mutageni, cancerigeni, infecțioși, precum și capacitatea de muncă. Insuficiența de colecalciferol modifică metabolismul calciului și fosforului, provoacă rahitismul la copii, iar la adulți — osteoporoza, se încetinesc procesele de consolidare a oaselor în caz de fracturi, sporște morbiditatea de carie dentară.

Profilaxia insuficienței de radiație ultravioletă constă în sistematizare și construirea corectă din punct de vedere igienic a localităților, plimbarea (mai ales a copiilor) cât mai mult timp în aer curat, protecția bazinului aerian, menținerea geamurilor în curățenie, folosirea sticlelor „uviole” la spitale, mai ales la cele de tratament îndelungat, amplasarea bolnavilor gravii în saloane cu insolație mai mare, etc.

O măsură sigură de profilaxie a insuficienței ultraviolete este supunerea la acțiunea radiației ultraviolete artificiale a femeilor gravide și celor care alăptează, copiilor, minerilor etc. Pentru radiație ultravioletă sînt folosite lămpi de cuarț cu vapori de mercur

sau lămpi eriteme. Spectrul lămpilor de cuarț cu vapori de mercur are 44 % raze vizibile, 19 % raze ultraviolete din diapazonul A, 22 % — din diapazonul B, 15 % — din diapazonul C. Expunerea la o lampă cu puterea de 300—1000 Wt în decurs de 1—2 minute (la distanța de 1—2 m) asigură doza profilactică de radiație ultravioletă. Dezavantajul lămpilor de cuarț cu vapori de mercur constă în faptul, că ele emană raze ultraviolete din diapazonul C, care duc la formarea ozonului în încăperi. Ca să evităm fotooftalmiile în timpul expunerilor la lămpi de cuarț trebuie să ne punem ochelari, iar pentru a evita impurificarea aerului cu ozon — încăperile trebuie să fie bine ventilate.

Actualmente sînt folosite lămpi eriteme, spectrul cărora are 20 % raze vizibile, 45 % — raze ultraviolete din diapazonul A și 35 % — din diapazonul B. Avantajul lămpilor eriteme constă în aceea, că spectrul lor este aproape de cel natural al radiației solare. De regulă, aceste lămpi au o putere mai mică — 30 Wt, de aceea pentru radiația profilactică sînt folosite cîteva lămpi (5—10) concomitent (fig. 7).

În regiunile de nord lămpi eriteme sînt folosite la întreprinderile industriale, în instituțiile pentru copii, la bazinele de înot, în locuințe, ca lămpi de iluminatie. Oamenii care se află în încăperile cu lămpi eriteme timp de 3—4 ore primesc doza minimă profilactică de raze ultraviolete.

Radiația excesivă și profilaxia ei. Expunerea la soare timp de cîteva ore poate cauza reacția tegumentară inflamatorie a fotoeritemului, o creștere a temperaturii corpului, stare generală proastă, șocul solar. În caz de expunere permanentă la razele ultraviolete se observă fenomene de intoxicație generală — starea generală înrăutățită, o scădere a capacității de muncă, scăderea rezistenței organismului la acțiunea factorilor nocivi, slăbirea, acutizarea bolilor cardiovasculare, inflamatorii cronice, inclusiv a tuberculozei. Insolația excesivă poate avea o acțiune mutagenă asupra celulelor pielii, ceea ce poate provoca cancer cutanat. După datele savantului A. V. Căclin cancerul pielii faciale la populația din regiunile sudice ale U. R. S. S. constituie 20—22 % din numărul general, iar în regiunile de nord acest fel de cancer constituie numai 4—7 %.

Pentru profilaxia dozelor excesive de radiație ultravioletă se recomandă de a respecta

recomandările medicilor referitoare la băile de soare sau lucrul în aer liber. Copiii, oamenii în vîrstă, bolnavii de boli cardiovasculare se pot bronză la umbră, primind doza necesară indirect prin radiația ultravioletă difuză.

Importanța igienică a temperaturii, umidității și vitezei curenților de aer

Aerul atmosferic (al troposferei) se încălzește în fond de la căldura absorbită de sol. Anume prin aceasta se explică temperatura minimă a aerului în zori de zi și cea maximă între orele 13—14, cînd solul se încălzește sub razele solare directe. Straturile de aer încălzite se ridică în sus, treptat se răcesc. De aceea, odată cu creșterea altitudinii temperatura scade cu $0,6^\circ$ la fiecare 100 m.

Temperatura aerului se schimbă în diapazon larg, în dependență de latitudine, fiind maximă ($50\text{--}63^\circ\text{C}$) în Africa ecuatorială, și minimă (-70°) în Arctica și (-94°C) în Antarctica. Mările calde care acumulează căldura temperează clima, limitează devierile de temperatură în decurs de 24 ore.

Importanța igienică a temperaturii aerului constă în influența ei asupra procesului de termoreglare a organismului. În caz de lucru în aer liber, în încăperi de producție cu temperatură înaltă, în mine de 1—2 km adîncime omul este supus acțiunii temperaturii nefavorabile.

De pe suprafața bazinelor de apă, a solului și plantelor în aer se evaporează permanent vapori de apă. Acești vapori formează **umiditatea aerului**. Ca și temperatura, umiditatea aerului influențează procesele de termoreglare. În caz de scădere a umidității aerului pînă la 30 % scade funcția protectoare a epitelului ciliat al mucoasei căilor respiratorii. Aerul uscat (25—30 % umiditate) usucă mucoasa nasului, laringelui, provoacă senzații neplăcute de uscăciune.

Una din cauzele **mișcării aerului** este încălzirea neuniformă a suprafeței terestre. Mișcarea aerului are doi parametri — viteză și direcție. Viteza curenților de aer influențează în mare măsură termoliza organismului uman, aerisirea încăperilor. Acționînd asupra receptorilor senzitivi ai pielii, curenții de aer influențează asupra sistemului nervos central. O acțiune favorabilă curenții de

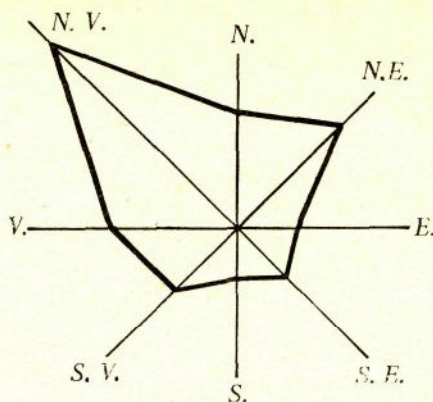


Fig. 8. «Roza vinturilor», vîntul bate mai frecvent în direcția Nord-Vest. Frecvența vînturilor e următoarea: N.—45, N.E.—54, E.—24, S.E.—28, S.—28, S.V.—33, V.—46, N.B.—95, Vînt slab—20.

aer cu viteza de 1—2 m/s o au vara, cînd omul este ușor îmbrăcat. La viteza de 3—7 m/s vîntul provoacă o senzație de iritare. Vîntul puternic (peste 20 m/s) îngreuiază respirația, împiedică mișcarea liberă și activitatea de muncă. În încăperi curenții de aer cu viteza de 0,3—0,5 m/s provoacă senzații neplăcute.

Direcția curenților de aer este determinată de partea din care ei suflă. De direcția și intensitatea curenților de aer se ține cont la planificarea și construcția centrelor populate. Deoarece vîntul își schimbă direcția permanent, e necesar de știut din care parte el bate mai des în localitatea dată. În acest scop se înregistrează frecvența direcțiilor vîntului într-o perioadă de timp (2—10 ani). Pe baza datelor obținute se face un grafic special. Acest grafic al frecvenței direcției vîntului într-o localitate anumită, într-o perioadă anumită de timp se numește „**roza vîntului**”. În figura 8 vedem, că frecvența vînturilor în localitatea respectivă predomină din partea de Nord-Vest, cel mai rar vîntul suflă dinspre Sud, Est și Sud-Est. Rezultă, că termocentrala electrică, zona industrială trebuie amplasate la marginile de Sud, Est sau Sud ale localității, asigurîndu-se astfel puritatea aerului atmosferic.

Importanța igienică a microclimei

Termogeneza medie a organismului omului (înălțimea 170 cm, greutatea corporală 70 kg, suprafața corpului $1,8\text{ m}^2$) constituie

293 kJ/oră, la eforturi fizice minime — până la 628 kJ/oră, de intensitate medie — până la 1256 și la eforturi fizice mari — 1256—2093 kJ/oră și mai mult. Paralel cu termogeneza, are loc degajarea de căldură de către organism. Activitatea vitală normală se menține în cazul cînd echilibrul termic (termogeneza — termoliza) se menține în organismul uman fără nici un efort. Termoliza depinde de condițiile de microclimă, adică de complexitatea factorilor fizici ai aerului, care influențează metabolismul termic — temperatură, umiditate, viteza curenților de aer și temperatura radiatoră (temperatura medie a corpurilor, care se află în preajma omului, intensitatea radiației termice a soarelui sau a altor corpuri incandescente).

Există microclima orașului, străzii, sălii de operație, salonului din spital, secției de producție, etc. Ca să înțelegem mai bine, cum influențează microclima asupra metabolismului termic, vom analiza căile de termoliză a organismului.

În condiții obișnuite (la temperatura camerei de 18°C) omul emană circa 85 % de căldură percutan, 15 % de căldură se cheltuie pentru încălzirea alimentelor, apei, aerului consumat, pentru evaporarea apei din aerul inspirat. Din cele 85 % de căldură 45 % se degajă prin radiație, 30 % — prin conducere, 10 % — la evaporarea de pe suprafața pielii (prin intermediul glandelor sudoripare). Intensitatea termolizei pe aceste căi nu e aceeași, se modifică în dependență de condițiile microclimei.

Conform legii lui Stefan-Boltzman, termoliza prin **radiație** depinde de diferența între temperatura cutanată a omului și cea radiantă și se exprimă prin formula următoare :

$$E = C(T_1'' - T_2''),$$

unde E — termoliza prin radiație, C — constanta termică ($5,77 \times 10^{-12}$ J/s), T_1 — temperatura cutanată absolută, T_2 — temperatura absolută a obiectelor care-l înconjoară pe om. Din formulă reiese, că dacă $T_1 > T_2$, balanța radiatoră devine negativă, iar dacă $T_1 < T_2$ — balanța radiatoră e pozitivă, deci, omul va primi de la obiectele din preajmă mai multă căldură, decît le va ceda. Astfel de condiții se crează în încăperile de producție termice, ele pot provoca supraincălzirea organismului. În aer liber termoliza prin radiație depinde de intensitatea radiației solare, tem-

peratura solului, pereților încăperilor. Asupra termolizei prin radiație nu influențează temperatura, umiditatea și viteza curenților de aer.

Termoliza prin **conducere** se realizează prin convecție — degajarea căldurii de pe suprafața corpului în aer și prin conducție — la contactul cu obiectele mai reci (pereți, podea). Cea mai mare parte a căldurii se elimină prin convecție. Degajarea de căldură prin convecție e direct proporțională diferenței de temperatură a corpului și aerului, adică, cu cît ea este mai mare, cu atît termoliza e mai intensă. Dacă temperatura aerului crește, termoliza de convecție scade, iar la temperatura aerului de 35—36° C se întrerupe. Acest tip de termoliză crește odată cu sporirea vitezei curenților de aer. Dacă viteza aerului este mare termoliza sporește, deși într-o măsură considerabilă provoacă și excitații neplăcute. De aceea, în secțiile termice de producție, pentru a spori termoliza prin convecție, sînt folosite ventilatoare cu viteza aerului nu mai mare de 2—3 m/s.

Umiditatea aerului o mărește și pe a hainelor, adică scade capacitatea lor de protecție termică (crește conductibilitatea termică), deci poate duce la termoliză excesivă mai ales în condiții de temperatură scăzută. În afară de aceasta, aerul umed captează o cantitate mai mare de căldură decît cel uscat, adică intensifică răcirea organismului. Termoliza prin **evaporare** depinde de cantitatea de apă, care se evaporă de pe suprafața pielii. La evaporarea a 1 g de apă organismul pierde 2,43 kJ de căldură latentă. La temperatura de cameră în decurs de 24 ore de pe suprafața pielii se evaporă circa 0,5 l de apă, deci se cedează 1200 kJ de căldură. Dacă temperatura aerului, obiectelor înconjurătoare crește, termoliza prin convecție și radiație scade și se mărește cea prin evaporare (fig. 9).

Dacă temperatura aerului e mai mare decît a corpului funcționează doar termoliza prin evaporare. În condiții extreme (eforturi fizice mari, temperatură înaltă) omul pierde circa 5—10 l de eliminații sudoripare pe zi.

Cantitatea de căldură degajată prin evaporare echivalează cu 12142—24284 kJ. Dar degajarea de căldura prin evaporare poate fi efectivă numai dacă există condiții pentru evaporare, în caz de temperatură și umiditate înaltă a aerului eliminările sudoripare se

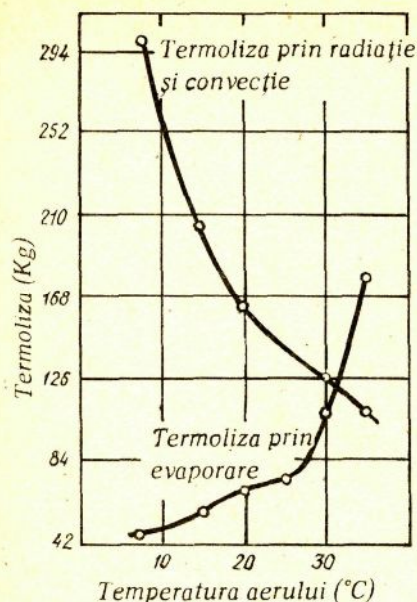


Fig. 9. Termoliza organismului la diferite valori de temperatură a aerului (umiditatea de 50%, viteza curenților de aer — 0.2 m/s, temperatura pereților și a aerului este aceeași).

evaporează, curg pe piele și nu dau senzația de răcoare.

În schimb, dacă umiditatea aerului e mică și viteza curenților de aer este mare termoliza prin evaporare se intensifică. Temperatura aerului și cea radiantă nu influențează termoliza prin evaporare.

Deci, mișcarea aerului sporește degajarea de căldură prin convecție și evaporare, în caz de temperatură înaltă a aerului curenții de aer acționează favorabil asupra organismului. De aceea, în zile călduroase vântulețul, ventilatoarele dau o senzație plăcută, iar lipsa totală de curenți de aer contribuie la hipertermie. La temperatura scăzută curenții de aer sporesc termoliza de convecție și au acțiune nefavorabilă, pot provoca degerături și răceli. Se știe, că curenții de aer provoacă în încăperi senzația de frig. Cauza e că în astfel de condiții sporește brusc termoliza prin evaporare, survine suprarăcirea organismului.

Umiditatea sporită a aerului (mai mult de 70 %) influențează nefavorabil metabolismul termic atât la temperatura înaltă, cât și la cea scăzută a aerului. Dacă temperatura aerului depășește 30° C și umiditatea e mare,

termoliza prin evaporare se atenuează, provocând hipertermia. La temperatura joasă și umiditatea înaltă survine hipotermia, sporește termoliza prin convecție. După cum am spus anterior, aerul prea uscat de asemenea are o acțiune nefavorabilă. De aceea umiditatea optimă a aerului e considerată în limitele de 30—60 %.

În condițiile de microclimă confortabile procesele de termoreglare a organismului se află în stare echilibrată. Aceasta se manifestă printr-o stare termică confortabilă, funcția optimă a sistemului nervos central, capacitatea de muncă fizică și intelectuală sporită, organismul uman este rezistent la factorii nocivi. În alte cazuri microclima poate fi nefavorabilă, poate provoca hipertermia sau hipotermia. În cazurile de disconfort microclimatic procesele de termoreglare a organismului decurg cu încordare, apar senzații termice neplăcute, se înrăutățesc funcțiile analizatorilor și ale reflexelor condiționate, scade capacitatea față de agenții chimici și contagioși, etc. Microclima neconfortabilă poate fi cauza unor boli acute sau cronice. (fig. 10).

Există patru grupuri de măsuri de profilaxie a acțiunii nefavorabile a microclimei. Primul grup include reglementarea științifică argumentată a microclimei pentru diferite încăperi. Astfel, pentru locuințe sînt stabilite următoarele normative de microclimă : temperatura aerului — 18—20° C, umiditatea — 30—60%, viteza curenților de aer — 0,1—0,2 m/s, temperatura pereților — $\pm 2^\circ\text{C}$ în comparație cu cea a aerului.

Al doilea grup de măsuri prevede acțiunea asupra mediului ambiant cu scopul de a asigura microclima optimă sau cel puțin inofensivă pentru organism. Este vorba de încălzirea, ventilarea, condiționarea încăperilor, măsurile de protecție antisolară (jaluzele, umbrare, etc.), lichidarea sau atenuarea riscului de supraincălzire la întreprinderi (modificarea tehnologiei, izolarea surselor de căldură, etc), normalizarea condițiilor de muncă (dușuri de aer, ecranarea surselor de căldură).

Grupul al treilea conține măsuri adaptative : alegerea hainelor potrivite, călirea, respectarea regimului rațional de muncă și odihnă, alimentația rațională și aprovizionarea cu apă la locurile de muncă (băuturi speciale, apă gazoasă salinizată etc).

La grupul al patrulea se referă măsuri

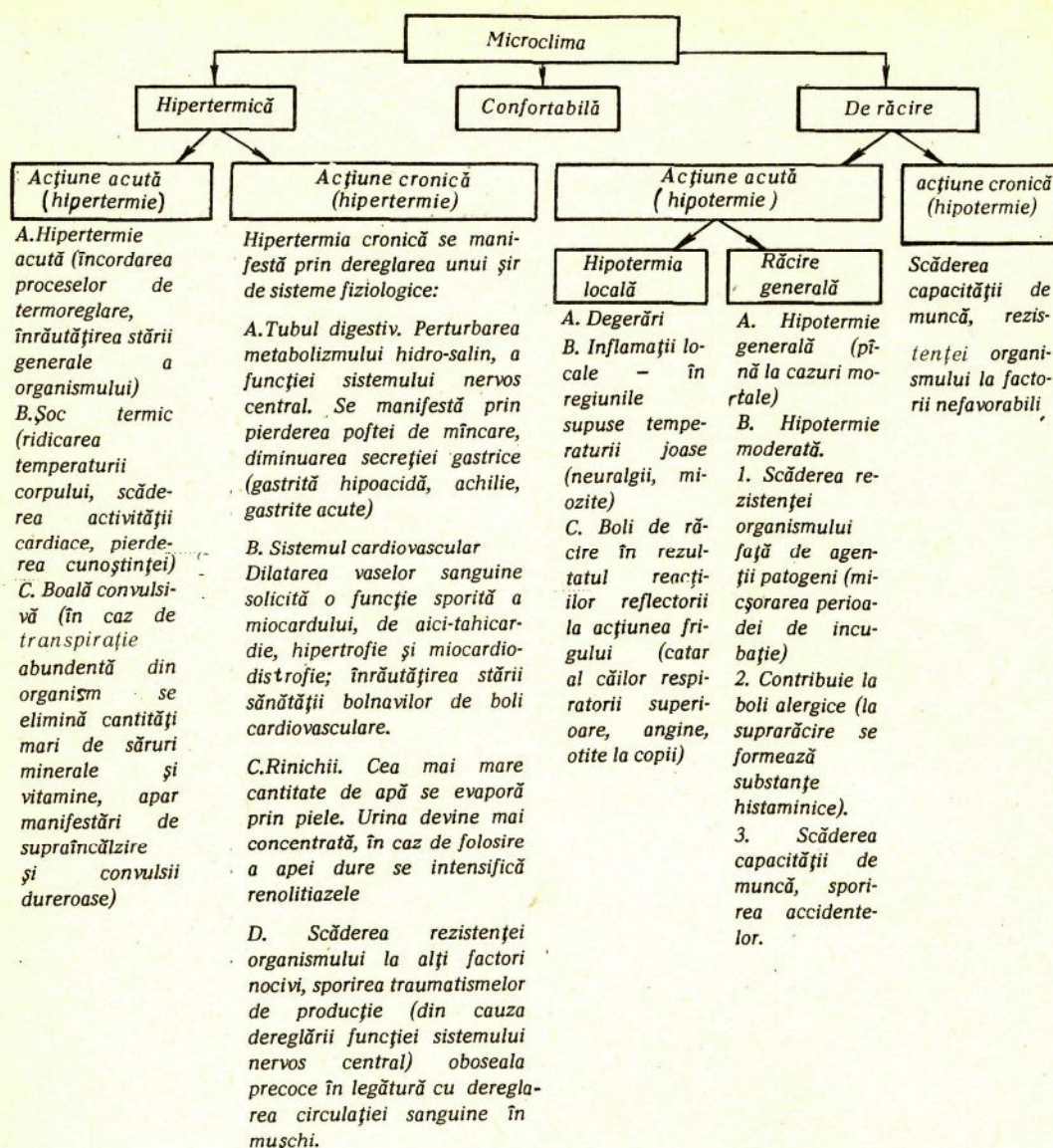


Fig. 10. Influența microclimei asupra organismului uman.

Importanța igienică a presiunii atmosferice

rele medico-profilactice: examinările medicale preventive la angajarea în muncă și cele periodice (în timpul muncii) cu scopul de a depista dereglări ale sănătății, cauzate de microclimatul disconfortabil, educația sanitară în profilaxia supraîncălzirilor sau suprarăcirilor.

Devierea diurnă ale presiunii atmosferice nu depășesc 0,3—0,4 cPa (2—3 mm ai coloanei de mercur). Asemenea schimbări nu influențează negativ sănătatea oamenilor. Modificări considerabile ale presiunii atmosferice au loc în caz de schimbare a fronturilor de aer, schimbarea ei (pînă la 1,8—2,5 cPa), concomitent cu schimbarea altor factori

meteorologici acționează nefavorabil asupra oamenilor sensibili meteorologic.

La altitudini mari, zburînd cu avionul, omul este supus unei acțiuni și mai pronunțate a modificărilor de presiune atmosferică. Scăderea presiunii atmosferice concomitent provoacă scăderea presiunii parțiale a oxigenului, precum și meteorismul (din cauza dilatării gazelor în tubul digestiv) și alte dereglări funcționale: schimbarea poziției diafragmei, limitarea excursiei respiratorii, dificultatea fluxului de sânge spre auriculul drept, etc. Meteorismul de altitudine agravează insuficiența de oxigen. La înălțimea de 10 și mai mulți kilometri survine **boala de decompresie de altitudine**. Oamenii se pot afla la asemenea altitudini numai în scafandre sau avioane ermetic închise.

Modificările bruște ale presiunii atmosferice de asemenea schimbă brusc presiunea în canalul auditiv și în sinusurile nazale, provocând senzații neplăcute (urechile și nasul înfundat). Și mai sensibili la modificările de presiune sînt oamenii, care suferă de inflamații ale tubului auditiv sau ale sinusurilor, aceasta împiedicînd nivelarea presiunii în sinusuri. Modificările de presiune vor fi luate în considerație în caz de transportare aeriană a răniților (la cap, piept, abdomen).

Acțiunea presiunii atmosferice mărite o simt scafandrii (coborîrea cu fiecare 10 m mărește presiunea atmosferică cu $1,01 \times 10^2$ cPa), înotătorii subacvatici, oamenii care lucrează în chesoane. În aceste cazuri prezintă pericol mărirea presiunii parțiale a azotului și oxigenului. Mărirea presiunii parțiale a azotului pînă la $4,04-5,05 \times 10^2$ cPa are un efect narcotic. În caz de trecere bruscă de la presiunea atmosferică mărită la cea normală poate surveni o boală de decompresie (de cheson).

Importanța igienică a electricității atmosferice

Particularitățile electricității atmosferice sînt: ionizarea aerului, cîmpul electric și cîmpul magnetic planetar, descărcările electrice ș. a. Unul din primii igienisti, care a atras atenția asupra fenomenelor electrice ale aerului și importanței lor a fost I. P. Skvorțov (1847—1921). Astăzi această problemă prezintă și mai mare interes, deoarece au apărut noi factori de origine antropogenă, care influențează electricitatea at-

mosferică naturală. Astfel de factori sînt unele electromagnetice-radio, pe care le lansează stațiile de radio, televiziune, radiolocateoarele, etc. Rețelele de tensiune înaltă de asemenea sînt surse de cîmpuri electromagnetice.

Ionizarea aerului. Ionizarea permanentă a aerului din troposferă se datorește radiației cosmice și a substanțelor radioactive. Însă ionii monomoleculari, care se formează din gazele componente ale aerului sînt efimeri, la ei se alipesc cîte 10—15 molecule de gaz, formînd compuși stabili, care au o încărcătură electrică. Aceștia sînt așa-numiții ioni ușori sau rapizi (cu raza — $7-10 \times 10^{-8}$ cm). Contactînd cu particulele de praf și picăturile de apă din aer, acești ioni le cedează încărcătura și în rezultat se formează ioni medii (cu raza de $80-250 \times 10^{-8}$ cm) și ioni grei (raza de $250-550 \times 10^{-8}$ cm). Concomitent cu formarea ionilor, decurge și procesul de distrugere a lor din cauza cuplării polilor cu încărcături diferite, sorbției lor pe suprafața particulelor de praf, a vaporilor de apă. Reiese, că cu cît aerul este mai curat, cu atît mai mulți ioni negativi-ușori conține. S-a constatat, că în localitățile rurale ionizarea aerului se menține la nivelul de 1000 de ioni ușori într-un mililitru de aer, iar în unele centre balneare sau maritime — 2000—3000. În centrele industriale unde aerul e poluat, numărul de ioni scade pînă la 400—100 în 1 ml de aer, aici prevalînd ionii grei, pozitivi. În încăperile închise ionii grei sînt absorbiți în timpul respirației, de praf, haine. Deci, graficul de ionizare servește drept un indice sanitar indiscutabil al purității aerului (A. A. Minh). În ce privește importanța fiziologică a ionilor aeriени, aici părerile diferă. S-au făcut experimente, pe parcursul cărora oamenii și animalele respirau aer deionizat. La aceste persoane s-a semnalat înrăutățirea stării fiziologice — somnolență, cefalee, transpirație, hipertenzia, sporirea cantității de substanțe în urină. Inspirînd aer ce conține ioni ușori (1000—2000 unități în 1 ml), la aceste persoane se constată dispariția simptomelor numite mai sus și s-a făcut presupunerea, că senzația de aer proaspăt o dau anume ionii ușori. Anume din aceste considerente aerul condiționat, care se injectează în cinematografe, instituții pentru copii, se îmbogățește cu ioni ușori (în concentrația de 4000—5000 la 1 ml de aer).

Cîmpul electric. Pămîntul și atmosfera integral prezintă un condensator — Pămîntul are încărcătură negativă, iar straturile superioare ale atmosferei — încărcătură pozitivă, iar spațiul între aceste două poluri — aerul, este un tampon care conduce slab electricitatea. Dacă gradientul potențialului electric este de 130 V/m, adică diferența tensiunii electrice de la cap și picioare este de 225 V, această diferență de potențial nu acționează asupra organismului, corpul avînd o conductibilitate electrică, iar potențialul lui electric egalează cu cel al pămîntului. În încăperile închise (clădiri, mijloace de transport) cîmp electric nu există. Asupra conductibilității electrice a aerului acționează oscilațiile aperiodice ale cîmpului electric, care depind de condițiile meteorologice și poluările atmosferice. Astfel, pe timp de ceață, în caz de poluarea intensă a atmosferei, intensitatea electrică crește pînă la 500 V/m³, în timpul furtunilor — pînă la 1000000 V/m³. Nu dispunem de date precise despre influența cîmpului electric asupra organismului uman, deoarece oscilațiile lui sînt însoțite și de alte fenomene meteorologice. Împreună ele provoacă în organism reacții meteotrope.

S-a constatat, că asupra organismului influențează electricitatea statică. Electricitatea statică prezintă încărcăturile constante de un pol, care creează în jurul lor un cîmp electric. Acesta apare în urma fricțiunii dielectricilor. În sfera de producție electricitatea statică apare la debobinarea ruloanelor de hîrtie, producția fibrelor de polimeri, etc. În condițiile de domiciliu formarea electricității statice depinde de folosirea materialelor sintetice pentru lenjerie, haine, acoperirea podelelor. În condițiile de producție intensitatea electricității statice atinge milioane de volți, iar pe hainele electrizate — sute de mii de V/m.

Avînd o izolație suficientă, corpul omului poate acumula o încărcătură considerabilă. Contactul lui cu obiectele „legate de pămînt” provoacă descărcări electrice, care se manifestă prin senzații neplăcute sau dureri în degete, uneori prin traumatisme electrice. Dacă în încăperi sînt materiale explozive electricitatea statică poate provoca explozii și incendii. Suprafața cutanată suferă de acțiunea electricității în primul rînd, încărcăturile statice se acumulează anume în piele. Aceste încărcături polarizează ele-

mentele celulare, modifică echilibrul ionic în celule, acționează asupra receptorilor nervoși ai pielii, modificînd percepția excitanților exteriori, producînd dezechilibrarea fluxului impulsurilor aferente spre sistemul nervos, central, care manifestă reacții vegetative neadekvate.

Oamenii, care, în condițiile de producție se află sub influența cîmpului electric, de regulă, suferă de sindromul asteno-vegetativ, la ei se observă modificări ale reacțiilor vegetative-cutanate, sistemului imunoreactiv, morbiditatea sporită în diapazonul bolilor cardio-vasculare, ale sistemului nervos, etc.

Prin experimente asupra animalelor s-a constatat, că modificările funcționale ale sistemului nervos vegetativ survin numai în cazul, cînd sînt supuse acțiunii unui cîmp electric cu intensitatea de 150—200 V/cm. Date analogice au fost obținute și la oameni; intensitatea minimă de acțiune a curentului fiind de 500 V/cm. Sub acțiunea ei apar modificări ale pielii, se schimbă volumul capilarelor, temperatura cutanată, etc. La intensitatea electricității statice de 1000 V/cm observăm scăderea capacității bactericide a pielii. Pentru a evita aceasta actualmente se lucrează asupra problemei de scădere maximă a electricității statice de pe țesăturile sintetice (cel puțin pînă la 250—300 V/cm).

Cîmpul geomagnetic al Pămîntului. Cîmpul geomagnetic al globului pămîntesc se schimbă datorită activității Soarelui. Schimbările bruște, aperiodice ale cîmpului geomagnetic se numesc perturbații magnetice.

Perturbațiile magnetice pe Pămînt apar aproximativ peste 26 de ore după creșterea activității Soarelui (protuberanțelor). Făcînd observații asupra protuberanțelor solare, putem într-o oarecare măsură aprecia influența lor asupra biosferei terestre. De regulă, protuberanțele de activitate mare ale Soarelui dereglează comunicarea radio și telefonică, sporesc intensitatea aurorii boreale, provoacă furtuni, taifunuri (seisme). Chimistul Picardi, a făcut observații pe parcursul a trei decenii și a determinat modificarea vitezei de reacție între anumite substanțe chimice, datorită influenței perturbațiilor magnetice. Multe microorganisme (se schimbă înmulțirea și virulența lor), plantele și animalele se află în dependență directă de activitatea soarelui. Toate aceste fenomene le studiază o știință relativ nouă —

heliobiologia. Heliobiologia medicală studiază influența activității soarelui, deci și a perturbațiilor magnetice asupra sănătății omului. S-a constatat, că aproximativ peste 2—3 zile după perturbațiile magnetice se schimbă componența sîngelui — scade cantitatea de eritrocite și leucocite, crește capacitatea de coagulare, sporește numărul de crize hipertentice, apoplexice, infarctul miocardic, se acutizează unele boli psihice, etc. S-a stabilit, că asupra omului acționează mai puțin intensitatea cîmpului magnetic și într-o măsură mai mare viteza modificării lui, are activitate biologică atît creșterea cit și scăderea ei (V. G. Bardov).

De aceea sursele de cîmpuri electromagnetice artificiale (stațiile de translație radio) trebuie să fie la o anumită depărtare de zonele locative. Această distanță depinde de frecvența undelor radio și de cîmpul electromagnetic, pe care ele îl formează. Undele radio trebuie să fie de așa natură, ca în zona locativă cele medii să nu depășească 10 V/m, undele scurte — 4 V/m, cele ultrascurte — 1 mV/cm². Intensitatea electromagnetică mai mare influențează în fond asupra sistemului nevos central. De aceea rețelele de curent de înaltă tensiune trebuie să fie situate așa (față de zonele locative, locurile de muncă), ca să formeze un cîmp electromagnetic cu intensitatea nu mai mare de 5 mV/m — acțiune de scurtă durată și

cel mult 0,5 cV/m — la acțiunea îndelungată. (Iu. D. Dumanski).

Radiațiile ionizante și importanța lor igienică

Radiația ionizantă naturală este formată de radiația cosmică, radiația substanțelor radioactive din sol, aer, apă, țesuturile organismului viu.

Unitățile de măsură a radiației ionizante. Drept doză de radiație ionizantă se consideră energia transmisă prin radiație unui anumit volum sau masă de substanță. Evidențiem doza de expunere și doza echivalentă ale radiației ionizante.

Doza de expunere (D_0) — este raportul sarcinii sumare iradiate de atomii de același sens față de cantitatea de aer ionizant. Doza de expunere se măsoară în culoni la kilogram (Cl/kg). Raportul între Cl/kg și unitatea anterioară — Roentgen (R) este următorul: 1 Cl/kg=3878 R, sau $1 R=2,58 \times 10^{-4}$ Cl/kg.

Cunoscînd doza de expunere, o putem determina pe cea de absorbție. Doza de absorbție (D) este raportul dintre energia emisă de radiația ionizantă și masa substanței supuse radiației.

Unitatea de măsură — Goul la kilogram (G/kg). Unitatea de măsură a radiației ionizante depinde de doza de absorbție. Doza de absorbție Gr se calculează cu ajutorul formulei $D=D_0 \times C$; unde D_0 — doza de expunere, C — coeficientul de absorbție (pentru aer C=0,87, pentru țesutul biologic — 0,93). Cl/kg și Gr sînt unități fizice, determinînd radiația ionizantă în aceste unități, nu putem aprecia efectul lor biologic, deoarece aceste unități diferă una de alta. Efectul biologic e caracterizat de coeficientul calitativ (tab. 3).

Tabelul 3

Proprietățile radiației ionizante

Denumirea radiației ionizante	Energia MeV	Distanța parcursă în aer	Distanța parcursă în țes. biol.	Gradul pericolului		Coeficientul
				la rad. externă	la rad. internă	
Razele roentgen (electromagnet)	0,01—0,1	zeci de metri	penetreză	++	nu are	1
Radiațiile gama (elec. magn.)	0,2—3	sute de metri	" "	+++	+	1
Radiațiile beta (elec. pozitr.)	0,1—3	metri	pînă la 1—4	+	++	1
Radiațiile alfa, corpusc. nucleu de heliu	2—3	cm	pînă la 50 mcm	—	+++	20
Radiațiile neutronice	pînă la 1—10	sute de metri	penetreză	+++	+! (acțiune directă)	3—10

Pentru aprecierea acțiunii biologice a radiației ionizante se utilizează o unitate de măsură specială — doza echivalentă (D_{ec}) exprimată în G/kg. Doza echivalentă poate fi calculată după doza de absorbție — $D = D \times C$, în care D — doza de absorbție, C — coeficientul calitativ.

Unitatea de măsură anterioară a dozei echivalente 1 ber = 0,01 G/kg. Drept unitate a activității servește beckerel (Bk), adică o astfel de activitate, la care într-o secundă are loc o dezintegrare nucleară.

Influența radiației ionizante naturale asupra organismului. Mediul ambiant conține o cantitate relativ mică de substanțe radioactive. Astfel, intensitatea de radiație ionizantă a solului este de 74 Bc/kg, a apei marine și riurilor — $3,7-3,7 \times 10^{-2}$ Bc/l, a aerului de pe uscat — $4,8 \times 10^{-3}$ Bc/l, a plantelor și țesuturilor animale — $3,7-35$ Bc/kg.

Nimerind în organismul uman prin apă, alimente, aer, substanțele radioactive pătrund în țesuturile moi (caliul radioactiv), se depun în oase (radiul, poloniul), astfel acționând prin radiația internă. În afară de aceasta, aerul atmosferic este ionizat într-o măsură oarecare de radiația cosmică. Reiese, că organismul uman este supus atât radiației interne, cât și celei externe (în medie 0,0011 G/kg anual). Populația umană e supusă permanent radiației ionizante naturale. Deci, putem conchide, că organismul uman în procesul de evoluție s-a adaptat la această radiație. Deocamdată nu putem afirma categoric despre necesitatea vitală optimă a radiației ionizante.

Se consideră, totuși, că câmpul radioactiv natural influențează într-o oarecare măsură mutațiile, în special mutațiile de ordin negativ. De aceea sporirea intensității radiației naturale e nedorită. Doza de radiație ionizantă, care poate dubla mutațiile spontane are diapazonul de 0,1—1,0 G/kg. Pentru ca radiația ionizantă să nu provoace efecte mutagene, igienistii recomandă, ca populația să fie ferită de doza de radiație suprafonică mai mare de 0,02—0,03 G/kg (pe parcursul a 30 de ani). Anume această doză minimă poate fi considerată drept doză de siguranță contra mutațiilor blastmogene și genetice. Această doză servește drept normativ igienic pentru elaborarea măsurilor de protecție contra radiației ionizante.

În țara noastră sînt localități cu radiația ionizantă bazală mărită. Respectiv e mărită și radioactivitatea apei, solului, plantelor.

În asemenea cazuri acțiunea radiației asupra oamenilor atinge 0,01 G/kg anual. Dar igiena nu dispune de date precise despre influența radiației naturale mărite asupra sănătății. Sînt unele date despre aberații cromozomice la acțiunea radiației naturale sporite.

Dar dozele de radiație ionizantă în mare măsură depind de sursele antropogene de radiație. Cele mai importante surse de radiație ionizantă sînt procedurile roentgendiagnostice, care măresc ionul radioactiv în țara noastră aproximativ cu 0,00025 G/kg, în Suedia — 0,004 G/kg, în Franța — 0,00058 G/kg, S.U.A. — 0,0014 G/kg anual.

În țară se efectuează un șir de măsuri pentru a nu se admite mărirea intensității radiației ionizante antropogene, principalele dintre ele fiind: 1) micșorarea frecvenței expunerii populației cercetărilor roentgenologice, 2) măsurile de protecție a mediului ambiant de reziduuri radioactive. O mare importanță în acest sens o are interzicerea experimentelor cu armament nuclear. În afară de aceasta, laboratoarele igienice de specialitate efectuează permanent controlul dozimetric al aerului atmosferic, precipitațiilor, solului, apei, plantelor, produselor alimentare.

COMPONENTA CHIMICĂ A AERULUI ȘI IMPORTANȚA LUI IGIENICĂ

Componenta chimică naturală a aerului atmosferic și importanța igienică a anumitor componenți

Aerul atmosferic este un amestec de gaze — azot, oxigen, bioxid de carbon, argon și alte gaze inerte, într-o anumită proporție (vezi tab. 4).

Chiar la altitudinea de cîțiva zeci de kilometri componenta chimică a aerului relativ rămîne stabilă. Dar, deoarece la altitudine aerul devine rarefiat, se schimbă și presiunea parțială a fiecărui gaz într-o unitate de volum de aer. Componenți ai amestecurilor de aer sînt ozonul, fitoncidele emantate de plante, substanțele gazoase, care se formează în rezultatul proceselor biochimice și dezintegrării substanțelor radioactive din sol. Presiunea parțială a unei substanțe gazoase e aceea, pe care ar avea-o ea, dacă ar ocupa tot volumul amestecului (se exprimă în kilo-

Tabelul 4
Compozența chimică a aerului expirat

Gazul	Aerul atmosferic (in %)	Aerul expirat (in %)
Oxigenul	20,94	15,4—16
Bioxidul de carbon	0,04	3,4—4,7
Azotul	78,08	78,26
Argonul și alte gaze inerte	0,94	0,94
Vaporii de apă	0,42	saturat

Pascali (KPa). De aceea, când este vorba de presiunea parțială a unei substanțe gazoase într-un volum de aer, ea se exprimă în procente față de tot amestecul de gaze sau în cPa, în condiții de presiune joasă sau mărită — numai în cPa.

Oxigenul (20,94%) este unul din cele mai importante componente ale aerului, are presiunea parțială de 21,3 cPa. Devierile de cantitate a oxigenului în aerul atmosferic nu sînt mari. Dacă pe litoralul mării cantitatea de oxigen în aer e de circa 20,99%, în cel mai poluat aer al centrelor industriale, de regulă, ea nu scade mai mult de 20,5 — aceste devieri n-au influență deosebită asupra organismului uman. În caz de umiditate mare a aerului și temperatura ridicată pînă la 35—40°C sau mai mult presiunea parțială a oxigenului scade pînă la 28 cPa, ceea ce poate avea influență negativă asupra bolnavilor suferinzi de hipoxie. La oamenii sănătoși modificări fiziologice apar în cazurile, când cantitatea de oxigen scade pînă la 16—17% (presiunea parțială pînă la 16 cPa); în caz de scădere a procentului de oxigen pînă la 11—13% (presiunea parțială de 12 cPa) survine o hipoxie pronunțată.

Insuficiența de oxigen din urma scăderii presiunii parțiale poate surveni zburînd cu avionul, urcînd în munți la altitudini mari (boala de altitudine). Hipoxia începe să se simtă de la înălțimea de 2,5—3 km. Influența fiziologică a insuficienței de oxigen e indicată în tabelul 5.

Concentrația de oxigen poate fi redusă în încăperi închise sau ermetizate — submarine naufragiate, mine adinci și fîntîni părăsite, unde oxigenul poate fi înlocuit de alte substanțe gazoase. Măsurile de profila-

xie necesare constau în ermetizarea corpurilor avioanelor, folosirea aparatelor de oxigen individuale sau a sistemelor speciale de absorbție a bioxidului de carbon, vaporilor de apă și altor reziduuri gazoase, îmbogățind concomitent aerul cu oxigen.

Pentru profilaxia **bolilor de altitudine** o mare importanță are aclimatizarea (adaptarea) treptată la aerul rarefiat. La altitudini în organism survin următoarele modificări: se mărește cantitatea de hemoglobină în eritrocite, sporește reacția metabolică de oxidare pe contul sporirii sintezei unor fermenți, toate acestea fiind reacții de acomodare. Există localități la altitudini mari (în Tibet, munții Anzi), unde oamenii sînt adaptați la presiune atmosferică joasă și cantitatea de oxigen redusă. Alpiștii bine antrenați escaladează înălțimi de peste 8 km fără aparate de oxigen.

Pentru medici prezintă un interes deosebit particularitățile influenței concentrațiilor sporite de oxigen asupra organismului.

Savantul Pristli (1722), care a descoperit oxigenul, a constatat, că oxigenul curat are proprietăți toxice. Mecanismul de acțiune al concentrațiilor mari de oxigen constă în oxidarea (nemijlocit de către oxigen sau de către radicalii liberi) a fermenților și cofermenților, care conțin radicali — SH, astfel la hiperoxie lezîndu-se membranele celulare.

În caz de respirație cu oxigen pur la animalele în experiență peste 1—2 ore survin atelectaze de plămîni din cauza obturației bronhiolilor cu spută, peste 3—6 ore se dereglează permeabilitatea capilarelor, peste 24 de ore — apare edemul pulmonar. Și mai repede survine hiperoxia în caz de acțiune a oxigenului sub presiune mărită. În aceste cazuri hiperoxia se manifestă prin dureri sau disconfort posteternal, cauzat de spasmi și atelectaze ale bronhiilor.

Presiunea parțială optimă a oxigenului e cea de 10—26,7 cPa, iar în cazurile de eforturi fizice la altitudine sau de tratament al bolnavilor suferinzi de hipoxie — pînă la 42,7 cPa (pînă la 40% oxigen).

Dacă în barocameră presiunea va fi de 303,9 cPa, atunci presiunea parțială a oxigenului va atinge 64 cPa. În astfel de condiții se asigură dizolvarea oxigenului în sînge, oxigenarea tuturor țesuturilor și normalizarea funcțiilor vitale.

Această metodă se numește *oxigenare*

Tabelul 5

**Influența fiziologică a insuficienței de oxigen
la diferite altitudini**

Inălțimea (km)	Presiunea atmosf. (cPa)	Temperatu- ra (°C)	Presiunea parțială a oxig. (cPa)	Coresp. conțin. de O ₂ în aer la nivelul mării (%)	Influența fiziologică
0	101,3	15	21,2	20,95	Omul sănătos nu suportă modificări fiziologice
1	89,8	8,5	18,8	18,0	Apar modificări fiziologice evidente: se accelerează pulsul, se întărește și se adâncește respirația. Organismul poate să se acomodeze la aceste condiții (compensație deplină) în pauză sau la eforturi fizice ușoare.
2	79,5	2,0	16,7	16,5	
4	61,6	-11,0	13,1	12,9	
5	54,0	-17,5	11,3	11,1	«Zona capacității de muncă reduse», la eforturi fizice-tahicardiene vădite, dispnee, slăbiciune, dereglarea mișcărilor coordonate și ale organelor de simț, euforie, care trece apoi în oboseală și somnolență.
6	47,2	-24	9,9	9,7	«Zona incapacității de muncă», hipoxia împiedică orice activitate fizică sau intelectuală, omul se află în «zona critică», adică e aproape inconștient.
7	41,3	-30,5	8,7	8,5	
8	35,6	-37,0	8,5	7,4	«Zona letală» pentru majoritatea oamenilor
9	30,7	-43,5	6,4	6,6	
10	26,4	-50,0	5,5	5,4	
15	12,0	-56,5	2,5	2,5	

hiperbarică. Oxigenarea hiperbarică se folosește astăzi în chirurgie (în timpul operațiilor cardiace, vasculare), în terapia urgentă, în caz de hemoragii mari, intoxicații cu oxid de carbon, infarcturi, apoplexii. Cu acest scop în spitale se utilizează saloane-barocamere, săli de operație în barocamere, în unele cazuri — mașini de salvare cu barocamere. Dar în toate cazurile de folosire a oxigenării hiperbarice trebuie să se țină cont de posibilitatea decompresiiilor rapide sau de hiperoxie.

Azotul (78,08%) (presiunea parțială circa 80 cPa) și alte gaze inerte în condiții obișnuite nu au nici o influență fiziologică, doar diluează oxigenul. Într-o anumită măsură azotul diminuează acțiunea toxică a oxigenului hiperbaric.

Bioxidul de carbon (0,03—0,04%) (presiunea parțială 0,03 cPa) este un gaz incolor, fără miros, nu irită mucoasele, nu se simte fiind chiar în concentrații foarte mari. Bioxidul de carbon este de 1,5 ori mai greu decât aerul, se concentrează în spațiul de jos al încăperilor închise, anume această

proprietate putând cauza intoxicarea organismului.

Aerul atmosferic curat conține 0,03—0,04% bioxid de carbon, în centrele industriale acest procent crește până la 0,06, iar în apropierea întreprinderilor metalurgice — până la 1%.

Concentrația sporită de bioxid de carbon în aerul inspirat provoacă acidoză, anxie tisulară, inhibarea metabolismului, dilatarea vaselor sanguine periferice, întărirea respirației și tahicardia.

Pe cale experimentală a fost determinată influența diferitor concentrații de bioxid de carbon asupra organismului. La concentrația de 0,1% se observă o dilatare ușoară a vaselor sanguine periferice. La 0,5% reacțiile fiziologice sînt mai exprimate — se observă modificări ale encefalogrammei, respirația devine mai profundă, capacitatea de muncă intelectuală sau fizică neschimbându-se. La mărirea concentrației de bioxid de carbon până la 1% capacitatea de muncă nu se schimbă, dar se determină o acidoză inițială. Concentrația de 1—2% duce la intoxicație vădită. Concentrația de 10—12% bioxid de carbon în aer provoacă pierderea cunoștinței și moartea.

Cunoaștem cazuri de intoxicație gravă cu bioxid de carbon în încăperi închise, sau în care decurgea intens descompunerea substanțelor or-

ganice, spații limitate — mine, submarine, fântini adinci, gropi de siloz, vase mari de fermentare, fântini de canalizație, etc.

Luind în considerație această informație, concentrația bioxidului de carbon în încăperile închise (nave cosmice, submarine) nu trebuie depășită — 0,5—1%. În încăperile de protecție anti-aeriană (tip — subsol) concentrația de bioxid de carbon maximă e de până la 2%.

Poluarea aerului atmosferic și repercusiunile de ordin igienic

În orașe principalele surse de poluare a aerului atmosferic sînt întreprinderile industriale și cazangeriile, gazele de eșapament ale mijloacelor de transport (auto, aerian). La sate drept surse de poluare a aerului atmosferic pot fi complexele mari de creștere a animalelor.

Un procent considerabil de poluanți se degajă la arderea combustibilului (zgură, funingine, oxid și bioxid de carbon, hidrocarburi (inclusiv bensopirenul) etc. (tab. 6).

La arderea unei tone de cărbune se elimină în mediu: aproximativ 50 kg de substanțe în formă de praf, pînă la 20 kg de bioxid sulfuric (anhidridă sulfuroasă), 170 kg de oxid de carbon.

O sursă în ascensiune de poluare a aerului atmosferic o constituie autovehiculele, gazele de eșapament conțin circa 60 de substanțe toxice. Principalele din ele sînt: bioxidul de carbon, oxidul de carbon, oxizii de azot, aldehydele, hidrocarburi, inclusiv benzpiren, compușii de plumb etc.

După cum se vede din tabelul 6, sînt diverse impurități aeriene și ele diferă cantitativ. Vîntul împrășteie aceste impurități la distanțe mari — pînă la 1—5 km și mai mult. Să analizăm efectul igienic al unor impurități atmosferice — anhidrida sulfuroasă și oxidul de carbon.

Anhidrida sulfuroasă se obține în rezultatul arderii cărbunelui, uleiurilor minerale (motorinei) și altor procese. Anual în atmosferă se lansează o cantitate de peste 200 mln tone de anhidridă sulfuroasă, care reacționează cu vaporii de apă și formează un aerol și mai toxic — acidul sulfuric. Anhidrida sulfuroasă e de 2 ori mai grea decît aerul, se acumulează în straturile inferioare ale atmosferei. În concentrații mici ea influențează asupra plantelor, în special asupra coniferelor. Anhidrida sulfuroasă în concentrația de 0,8—0,9 mg/m³ dereglează procesul de fotosinteză, în concentrația de 2,6 mg/m³ acționează negativ asupra plantelor, iar în concentrații mai mari — le distruge. Concentrația de 0,6 mg/m³ provoacă reflexul electrocortical, cea de 1,6—3 mg/m³ se consideră drept concentrația olfactivă de limită, la concentrația de 4—8 mg/m³ aerul capătă un miros neplăcut, concentrațiile de 20—40 mg/m³ au o acțiune excitantă a mucoaselor, provoacă strănutul, tuse, 5 mg/m³ se consideră drept concentrație de acțiune toxică minimă. Pe baza acțiunii toxice și a dozei minime de acțiune a fost determinată C.max.A. medie pe zi — 0,05 mg/m³ și concentrația maximă pentru o singură acțiune — 0,5 mg/m³. Aceste normative garantează securitatea sănătății populației și a mediului ambiant.

Oxidul de carbon este un gaz incolor, nu irită mucoasele, fapt care sporește probabilitatea intoxicației. Oxidul de carbon leagă hemoglobina transformîndu-se în carbohemoglobină și blocînd astfel transportul de oxigen. O parte din oxidul de carbon trece în țesuturi, dereglînd funcția fermenților, deci și respirația tisulară. Cel mai sensibil la hipoxie este sistemul nervos central. Intoxicațiile ușoare se manifestă prin cefalee, amețeli, stare generală proastă, vertijuni, grețuri, vomă. În caz de intoxicație gravă survine starea de comă, convulsii, moartea.

Oxidul de carbon se obține în rezultatul arderii incomplete a combustibilului, se conține în gazele de eșapament. Acest compus e mai ușor decît aerul, de aceea ajunge în straturile superioare ale atmosferei, straturile de jos conțin o cantitate neînsemnată de bioxid de carbon, totuși în apropierea întreprinderilor mari industriale cantitatea de oxid de carbon din aer atinge circa 100—300 mg/m³. În orașe cu străzile înguste circulația de vehicule intensă, aerul de asemenea se poluează cu oxid de carbon (pînă la 50—200 mg/m³). În condiții casnice drept sursă de

Tabelul 6

Componența de poluări aeriene în S.U.A., 1968 (mlrd. tone pe an)

Sursele de poluare	Oxid de carbon	Substanțe în suspensii	Anhidrida sulfuroasă	Hidrocarburi	Oxizi de azot	În total
Transportul	63,8	1,2	0,8	16,6	8,1	90,5
Arderea combustibilului în condiții locale	1,9	8,9	24,4	0,7	10,0	45,9
Întreprinderile industriale	9,7	7,5	7,3	4,6	0,2	29,9
Arderea deșeurilor	7,8	1,1	0,1	1,6	0,6	11,2
Altele	16,9	9,6	0,6	8,5	1,7	37,3

impurificare cu oxid de carbon servesc aragazurile. Dacă aragazurile sînt defecte, în încăperile închise concentrația de oxid de carbon poate atinge circa 50—100 mg/m³, iar în unele cazuri — pînă la 500 mg/m³. C.max.A. de oxid de carbon în aer e de 1 mg/m³.

Influența poluării atmosferice asupra sănătății populației și condițiile sanitare ale mediului

Studierea influenței poluării atmosferice asupra sănătății e destul de complicată, deoarece ea nu este constantă, ci variază, în dependență de mulți factori, inclusiv direcția și viteza vîntului. În afară de aceasta unele impurități acționează diferit la diferite distanțe de sursa de poluare.

Concomitent cu impuritățile aeriene, asupra sănătății influențează condițiile sociale și de locuit ale populației, mai ales cele din preajma surselor de poluare. Rezultatele obținute în aceste investigații sînt condiționate de alegerea corectă a contingentului populației în studiu, gradul de perfecțiune a examenului medical, analiza matematico-statistică, în procesul căreia se ia în considerație multitudinea de factori, corelația dintre factorii mediului ambiant și dereglarea sănătății.

În rezultatul studiilor s-au stabilit următoarele tipuri de acțiune a poluării atmosferice asupra organismului, sănătății omului :

1. Impuritățile pot da aerului un miros neplăcut, astfel provocînd reacții reflectorii de protecție. Aerul curat igienic nu va avea miros. Senzațiile olfactive neplăcute se manifestă prin reacții vegetative specifice : respirația superficială, frecventă, se înrăutățește ventilația pulmonară, apare cefaleea, grețuri.

2. Praful în particule mari din preajma termocentralelor electrice poate provoca traumatisme oculare ; locatarii de acolo se adresează la medici cu plîngeri de dureri în ochi, conjunctivite mai des decît locatarii din centrele cu aer curat.

3. Aerul poluat cu praf și gaze iritante (anhidridă sulfuroasă), acționînd asupra mucoasei căilor respiratorii, atenuază calitățile de protecție ale mucoasei, inhibă funcția epiteliului ciliar, provoacă inflamații. La copiii care trăiesc în preajma termocentralelor mari au fost depistate roentgenologic pneumoconioze inițiale.

4. În centrele, unde se lansează cantități mari de fum, acesta avînd o acțiune nespecifică, se observă o scădere a reactivității imunologice a organismului, o înrăutățire a dezvoltării fizice a copiilor, sporirea morbidității generale, mai ales pe contul bronșitelor acute și cronice, anginelor, pneumoniilor. Astfel în R.F.G. s-a determinat o corelație matematică strictă între concentrațiile de anhidridă sulfuroasă din aer și morbiditatea populației de bronșite.

5. În regiunile întreprinderilor chimice, metalurgice, poluarea aerului poate avea manifestări toxice specifice. Astfel, poluarea aerului cu compuși ai fluorului provoacă fluoroză dentară la copii, poluarea cu antibiotice sau compuși ai beriliului — alergii. A fost descrisă morbiditatea sporită de astm bronșic cauzată de poluarea aerului atmosferic cu alergeni.

6. Nu se exclude nici corelația dintre morbiditatea de cancer pulmonar și poluarea aerului cu gaze de eșapament, 3,4-benzpiren de la vehicule, deoarece aceste boli se pot manifesta vizibil peste ani.

Cele mai mari cantități de substanțe cancerigene au fost depistate în aerul industrial poluat cu fum și pe arterele de circulație rutieră intensă. Pe cale experimentală au fost obținute tumori la animalele, care au fost expuse acțiunii îndelungate la praful captat din aerul centrelor industriale mari.

Cu cît aerul este mai poluat, cu atît mai mare este procentul de cancer pulmonar ; la sate acest procent e de 2—3 ori mai mic decît la orașe.

7. În unele orașe mari aerul e atît de poluat, încît în condițiile nefavorabile pentru autocurățirea aerului (lipsa vîntului, inversia de temperatură, anticlonul cu ceață) concentrația substanțelor nocive din aer crește într-atît, că provoacă reacții acute, pronunțate ale organismului. Poluarea atmosferei poate cauza două tipuri de fenomene — *smogul* — ceață densă în amestec cu fum și *ceața fotochimică*.

Smogul poate fi observat pe timp înnoirat, cefos, care contribuie la mărirea concentrației de anhidridă sulfuroasă și transformarea ei în aerol toxic (acid sulfuric). Sporirea concentrațiilor altor impurități intensifică acțiunea anhidridei sulfuroase sau accelerează transformarea ei în anhidridă sulfurică.

Simptomele de acțiune ușoară a smogului asupra organismului sînt : senzația de arsură oculară, lăcrimarea, tusea seacă, grețuri, cefalee.

Acțiunea mai pronunțată se manifestă prin apariția tusei cu spută, senzație de constricție toracică, dispnee, stare generală rea, la intoxicația grea — senzație de asfixiere. Persoanele suferinde de astm bronșic, de boli ale sistemului cardiovascular în stare de decompensare, de bronșite cronice cu enfizem pulmonar, etc., suportă greu smogul.

În zilele cu smog sporește considerabil numărul cazurilor de acordare de ajutor medical, spitalizarea bolnavilor, mortalitatea de boli cardiovasculare, pulmonare, în special a persoanelor de vîrstă înaintată. Astfel, în 1952 în Londra au murit în decurs de cinci zile cu smog cu 4000 de oameni mai mult decît în cinci zile obișnuite. Cu regret, în ultimele decenii geografia smogului se extinde, datorită poluării atmosferei tot mai intense.

Ceața fotochimică a fost înregistrată pentru prima dată deasupra orașului Los-Angeles — iar astăzi ea este oaspete frecvent aproape în fiecare oraș. Apariția ceții fotochimice constă în următoarele: moleculele oxizilor de azot din gazele de eșapament, sub acțiunea radiației ultraviolete solare, se excită ($\text{NO} + e = \text{NO}^*$; $\text{O}_2 + e = \text{O}_2^*$), apoi interacționează cu oxigenul din aer, formînd ozon ($\text{NO}^* + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_3$; $\text{NO}_2^* + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{O}_3$). Ozonul, interacționînd cu hidrocarburile din gazele de eșapament sau cu reziduurile întreprinderilor petroliere, formează compuși noi, fotooxidanții. Aceștea sînt peroxizi organici, radicali activi, aldehide, chetone. Peroxialdehidnitrita și peroxibenzoatnitrita, nu numai că sporesc oxidarea de mai departe a oxidului de azot (NO), formarea ozonului, dar sînt și oxidanți puternici. În timp însoțit, fără vînt autooxidanții se acumulează pe străzi cu circulație intensă, provoacă o iritație puternică a căilor respiratorii superioare, mucoasei oculare, care se manifestă prin lăcrimare, tuse chinuitoare. Fotooxidanții micșorează cîmpul vizibilității, distrug zonele verzi. Prezența fotooxidanților în aer poate fi constatată după concentrația de ozon: cea de 0,3 mg/m³ ne pune în gardă, iar cele de 0,5—0,6 mg/m³ provoacă o ceață fotochimică densă. Concentrația maximă a ozonului în timpul cefurilor fotochimice poate atinge 1,2 mg/m³.

8. Poluările atmosferice influențează și condițiile sanitare de trai. Fumul intens micșorează transparența atmosferei, contribuie la formarea norilor și a ceții (firele de praf sînt nuclee de condensare). Intensitatea acestor procese crește dacă aerul conține anhidridă sulfuroasă, adică aerozolul acidului sulfuric. Acesta din urmă, fiind absorbit de particulele de praf, accelerează condensarea vaporilor de apă. Ca rezultat în orașele cu aer poluat crește numărul zilelor posomorîte și înnourate, scade intensitatea iluminăției naturale (pînă la 30—50%), intensitatea radiației ultraviolete (cu 20—30%), iar pe timp de iarnă cu 50—60% și mai mult. Mulți din acești compuși astupă porii frunzelor dereglîndu-le metabolismul, uneori chiar dis-

Tabelul 7

Concentrațiile maxime admisibile (C.Max.A.) ale unor impurități atmosferice (substanțe nocive) (la depășirea C.Max.A. gradul de pericol crește de la 4 spre 1)

Substanța toxică	Gra- dul de peri- col	Concentrația maximă admisibilă (mg/m ³)	
		maximă de o singură dată	medie (pe o zi)
Oxid de carbon	4	3	1
Anhidridă sulfuroasă	3	5×10^{-1}	5×10^{-2}
Funingine	3	$1,5 \times 10^{-1}$	5×10^{-2}
Praf netoxic	3	5×10^{-1}	$1,5 \times 10^{-1}$
Acid sulfuric	2	3×10^{-1}	1×10^{-1}
Oxizi de azot	2	$8,5 \times 10^{-2}$	$8,5 \times 10^{-2}$
Mercur	1	—	3×10^{-4}
Plumb	1	—	7×10^{-4}
Benzpiren	1	—	$1,25 \times 10^{-7}$

trug plantele. Populația din orașele cu poluare atmosferică intensă se plînge de corozionul obiectelor metalice, din beton, de distrugerea monumentelor, de murdărie în locuințe și pe geamuri etc.

La noi în țară sînt stabilite concentrațiile maxime admisibile pentru diferite tipuri de impurități atmosferice.

Una din cele mai eficace măsuri de protecție a aerului atmosferic constă în elaboarea noilor tehnologii industriale, care ar exclude poluarea mediului ambiant cu deșeuri. În țara noastră astfel de tehnologii sînt elaborate pentru întreprinderile ce utilizează energia atomică și stațiile electrice atomice, care lansează cu mult mai puține impurități decît stațiile electrice termice. Pentru a limita la maximum poluarea străzilor orașelor cu gaze de eșapament se recomandă de a înlocui motoarele cu ardere internă cu cele electrice sau de a neutraliza complet gazele de eșapament. Gazificarea și termoficarea orașelor micșorează considerabil cantitatea de praf din aer, reduce poluarea cu praf și funingine, iar termoficarea centralizată permite să fie folosite instalațiile de epurare a deșeurilor de ardere a combustibilului.

La întreprinderile industriale, termocentrale, pentru captarea deșeurilor sînt folosite instalații de epurare. Sînt utilizate cicloanele, cu ajutorul cărora pot fi captate particulele

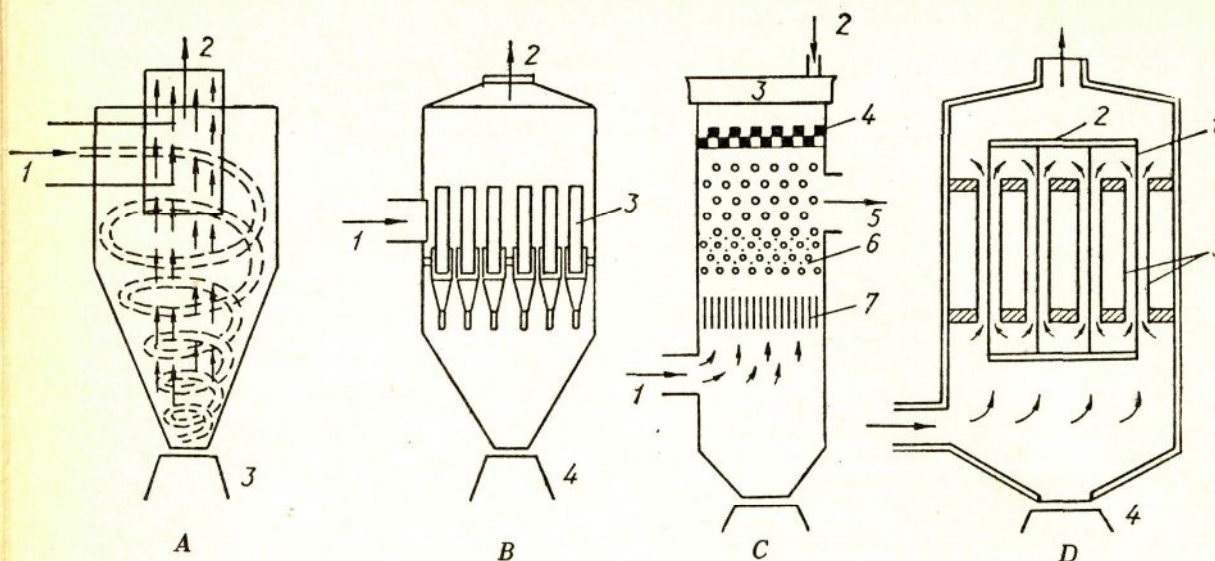


Fig. 11. Schema instalațiilor de epurare a reziduurilor de ardere (din aerul atmosferic):
 A — schema ciclotronului: 1 — afluxul de aer; 2 — evacuarea aerului epurat, 3 — buncăr pentru sedimentarea particulelor.
 B — schema multiciclonului: 1 — afluxul de aer, 2 — evacuarea aerului, 3 — elementele ciclonului, 4 — buncărul.
 C — schema instalației scrubber: 1 — afluxul de aer, 2 — afluxul de apă, 3 — sistemul de irigare, 4 — ajustajul de distribuție, 5 — evacuarea gazului epurat, 6, 7 — garnituri.
 D — schema filtrului electric: 1 — electrodul de emisie, 2 — rama de fixare a electrodului, 3 — electrodul de sedimentare, 4 — buncărul.

mari de praf, funingine. În cicloane se crează o forță centrifugă de mișcare a aerului poluat. Particulele solide sînt aruncate pe pereți și „curg” în partea de jos a instalației, astfel aerul se epurează (fig. 11).

Pentru captarea particulelor mici se folosesc diferite filtre: din pinză, hîrtie, filtre electrice, eficacitatea cărora este de 98% și mai mare. La întreprinderile chimice reziduurile gazoase se epurează prin diferite reacții de neutralizare folosindu-se în acest scop apă, bicarbonatul de sodiu, instalații speciale — scrubere. Pentru a înlesni dispersia deșeurilor toxice gazoase coșurile de evacuare au înălțimea de 200—300 m.

În sistemul de protecție a aerului atmosferic o mare importanță o au măsurile de salubritate a centrelor urbane. Centrele urbane trebuie să fie sistematizate după zone — locative, industriale, care au „frontiere” de zone verzi. Zonele industriale trebuie să fie situate în partea cu vînturi slabe, pentru ca reziduurile întreprinderilor să nu polueze aerul zonelor locative. Zonele verzi de protecție de asemenea diminuează poluarea atmosferei urbane. Pentru a evita poluarea centrelor locative cu praf de sol se recomandă salubritatea lor — străzile și

piețele trebuie să fie pavate, terenurile libere — plantate cu verdeață. O mare importanță o are controlul automatizat al purității aerului atmosferic cu prelucrarea ulterioară a datelor la computatoare și luarea de urgență a măsurilor de sanare. Modelarea matematică a gradului de impurificare a aerului cu smog, ceață fotochimică, oxid de carbon permite pronosticarea și diminuarea consecințelor poluărilor atmosferice.

IMPORTANȚA IGIENICĂ A CLIMEI ȘI A CONDIȚIILOR METEOROLOGICE

Condițiile meteorologice se prezintă ca un fenomen caracteristic de ansamblu al factorilor fizici ai aerului supraterestru, care acționează într-o perioadă de timp relativ scurtă (ore, zile, săptămîni). Clima unei anumite regiuni se prezintă ca o succesiune anuală a timpului pentru o perioadă îndelungată. Rezultă, că condițiile meteorologice sînt un fenomen variabil, iar clima — constant.

Condițiile meteorologice sînt determinate de așa factori cum sînt temperatura, umiditatea, viteza și direcția curenților de aer, presiunea și electricitatea atmosferică, precipitațiile atmosferice. Deci condițiile meteo-

rologice prezintă o complexitate de excitanți fiziologici.

Principala cauză a schimbării timpului (condițiilor meteorologice) este mișcarea curenților de aer. Masele de aer sînt o parte a troposferei (suprafața de zeci sau sute de kilometri pătrați) care contribuie la stabilirea anumitor condiții meteorologice, cu un anumit grad de autonomie.

Deasupra globului planetar există patru zone principale de formare a curenților de aer : zona arctică, antarctică, tropicală și ecuatorială. Încălzirea neuniformă a suprafețelor terestre și acvatice, particularitățile de relief, modificările protuberanțelor Soarelui, rotirii Pămîntului și alți factori influențează în permanență mișcarea maselor de aer, determinînd astfel schimbarea timpului.

Schimbările bruște ale timpului survin la trecerea frontului de aer, adică a maselor de aer cu caractere diferite. S-a constatat științific, că timpul frontal poate fi considerat ca excitant fiziologic puternic.

Există fronturi meteorologice de tip cald, rece și de ocluzie. La ocluzie frontul rece se suprapune asupra celui cald, modifică timpul mai lent.

Trecerea fronturilor și schimbarea maselor de aer crează una din stările sinoptice principale ale atmosferei — ciclonul sau anticiclonul.

Ciclonul (fig. 12) este o zonă (cu diametrul de 2000—3000 km) de presiune atmosferică scăzută, se deschide de la periferie spre centru. În caz de ciclon timpul e instabil, se caracterizează prin devieri mari de temperatură și presiune atmosferică, cu umiditate sporită, precipitații și o micșorare a gradientului cîmpului electric planetar.

În partea europeană a U.R.S.S. cicloanele, de regulă, vin dinspre vest. La început timpul se încălzește, presiunea atmosferică scade, se mărește cantitatea de ioni pozitivi, apar innourări pronunțate, plouă sau ninge, în timpul trecerii centrului ciclonului cad ploi torențiale, presiunea atmosferică începe să crească, timpul se răcește, cerul se înseninează.

Anticiclonul este o zonă (diametrul de 5000—6000 km) de presiune atmosferică înaltă, ce crește de la periferie spre centru. În condițiile de anticiclon timpul e stabil, frumos, fără precipitații, cu devieri neînsemnate de presiune și temperatură. Vara anticicloa-

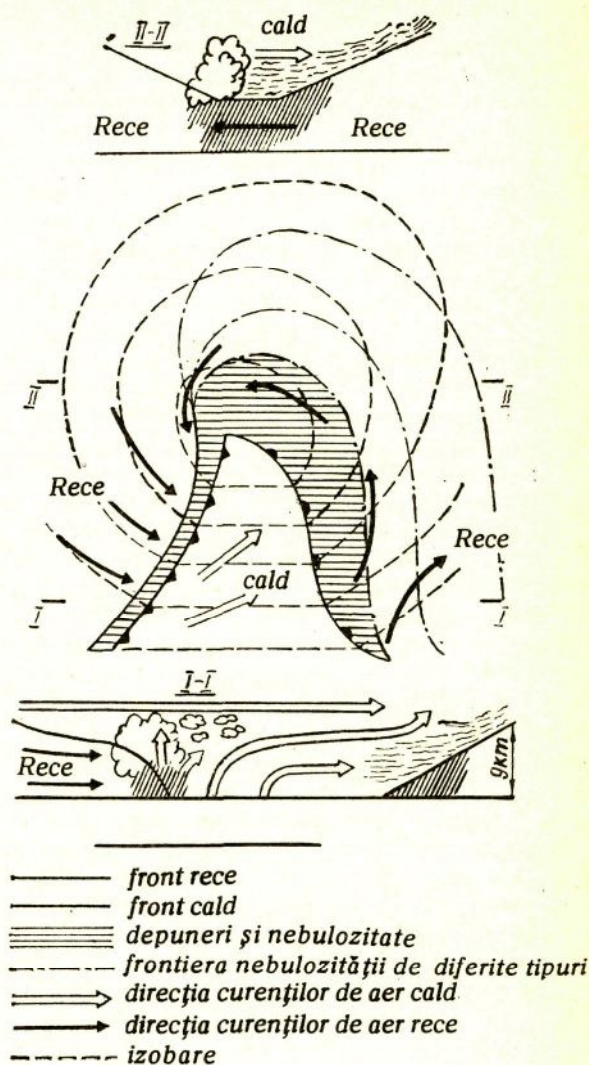


Fig. 12. Schema ciclonului (după Biercnes) :

nele aduc un timp cald, chiar torid, ploi torențiale, furtuni. Iarna aduc un timp senin, geros sau rece, cu nouri și ninsoare. Anticicloanele asigură un timp stabil, dar nu și frumos sau cu cer senin. Timpul are o importanță igienică complexă. Căldura prea mare poate duce la supraîncordarea procesului de termoreglare și hipertermie, iar frigul poate provoca boli respiratorii, degerări; timpul posomorit și noros scade intensitatea radiației ultraviolete cu 40—50%, timpul fără vînt înlesnește poluarea atmosferei cu deșeuri de la termocentrale și întreprinderile industriale.

Oamenii sănătoși care au un mecanism de adaptare bine pus, sînt rezistenți la schimbă-

rile meteo chiar și la cele bruște. Unii oameni, însă, în special cei bolnavi și în vîrstă sînt „meteolabil”. Astfel, 50—80% de suferinzi de boala hipertensivă sînt „meteosensibili”. Schimbarea bruscă a timpului provoacă la această categorie de oameni reacții meteotrope de diferită intensitate, uneori chiar periculoase pentru viață. Caracterul și intensitatea reacțiilor meteotrope depind de starea generală a organismului, specificul bolii, de modul de lucru și de locuit. Reacțiile meteorologice se manifestă prin următoarele simptome: starea generală proastă, derăglarea somnului, starea de neliniște, cefalee, amețeli, scăderea capacității de muncă, oboseala repede, schimbarea bruscă a tensiunii arteriale etc. Se modifică și sensibilitatea față de medicamente. Timpul nefavorabil acționează negativ asupra unor boli ale căilor respiratorii, aparatului digestiv, bolilor endocrine, de piele, neuro-psihice, oftalmologice. Exemple tipice ale reacției meteotrope pot fi considerate durerea-fantomă la oamenii cu părți amputate ale membrelor, durerile în articulații.

Este studiată influența timpului nefavorabil asupra oamenilor cu patologii cardiovasculare. În caz de situații sinoptice biotrope sau sporirea activității solare crește frecvența infarcturilor miocardice, crizelor hipertensive, apoplexiilor, acceselor de stenocardie. Decurgerea acestor maladii se agravează, sporește mortalitatea. S-a constatat, că în perioada de timp nefavorabil chemările de urgență a medicului în orașul Kiev sporeau cu 30%, datorită acutizării bolilor cardiovasculare (R. D. Gabovici, V. G. Bardov). În fond organismul uman reacționează la complexitatea de factori sinoptici, și numai rareori la unii factori aparte, spre exemplu, la schimbarea presiunii atmosferice. Dacă posibilitățile adaptive ale oamenilor sînt scăzute (spre exemplu, primăvara, din cauza insuficienței de radiație ultravioletă sau de vitamine, din cauza alimentației insuficiente, surmenajului, după o boală respiratorie acută) aceeași situație sinoptică (timpul) poate determina o reacție meteotropă pronunțată.

Luînd anumite măsuri de profilaxie, putem preveni influența nefavorabilă a timpului asupra organismului. Acestea pot fi călirea organismului, selectarea hainelor potrivite, ameliorarea condițiilor de muncă și de trai, a condițiilor meteorologice în încăperile de producție, spitale, măsurile de atenuare a influenței timpului în condițiile de lucru în aer

liber (agricultură, construcții).

O mare importanță o au măsurile de profilaxie pentru persoanele meteosensibile, și anume: luarea în evidență a bolnavilor meteosensibili atît pe sector, cît și în spitale, determinîndu-se concomitent și grupul de risc; elaborarea pe baza prognozelor meteo a prognozelor medicale și transmiterea lor la instituțiile curative, profilactice.

În genere, toate măsurile de profilaxie medicală a influenței negative a timpului asupra sănătății pot fi sistematizate în trei grupuri: a) sporirea rezistenței nespecifice a organismului (în special în anotimpurile nefavorabile) prin călirea, „băi ultraviolete”, raționalizarea și vitaminizarea alimentației, raționalizarea regimului de lucru, odihnă și locuit; b) organizarea regimului de protecție (regim la pat), evitarea intervențiilor operatorii sau a procedurilor medicale complicate, schimbarea condițiilor de climă (utilizarea concediului) în sezonurile nefavorabile, bolnavilor meteosensibili în saloane cu microclimă artificială optimă (biotroni), condiționarea microclimei în saloanele obișnuite; c) tratamentul sistematizat în decurs de 10—18 zile în caz de timp nefavorabil îndelungat și situații meteo biotrope, folosindu-se în asemenea cazuri medicamente specifice și nespecifice, proceduri fizioterapeutice etc.

Clima. Clima este componentul principal al mediului natural, influențează activitatea omului, modul de trai, condițiile de muncă și sanitare, sănătatea, nivelul și structura morbidității. Răspîndirea agenților patogeni, a bolilor în mare măsură depinde de climă, aceasta determinînd specificul geografic al diferitor boli. Hipocrate menționa în „aforisme”, că bolile decurg în condiții și mod diferite și recomanda climatoterapia cu scop de curăție și asanare. Medicina geografică este știința, care se ocupă cu studierea sănătății oamenilor, răspîndirii bolilor în diferite regiuni geografice, în dependență de condițiile sociale.

Clima depinde de mai mulți factori, principalii din ei fiind: 1) latitudinea — determinant al capacității de radiație solară; 2) altitudinea de la nivelul mării, relieful și caracterul suprafeței terestre (apă, uscat, floră), 3) particularitățile curenților de aer, 4) distanța de la mări și oceane.

Clima se caracterizează prin fenomene sinoptice pe parcursul unei perioade îndelungate de timp, care acționează conform indicilor statistici de temperatură, umiditate, al cantiti-

tății de depuneri atmosferice, presiunii atmosferice, direcții curenților de aer, intensității radiației solare, numărului de zile senine și înnoirate pe an, duratei iernii, adâncimii de îngheț a solului. Teritoriul Uniunii Sovietice are o varietate mare de condiții climaterice : zonă cu climă arctică, cu climă de păduri de conifere și foioase, de stepă, de deșerturi, zone subtropicale și montane.

Zonele de climă au și clasificări aplicative. Astfel, în industria de construcții clima se caracterizează după temperatura medie a lunilor ianuarie și iulie. În acest sens clima din U.R.S.S. e despărțită în 4 zone : zona climatică rece cu temperatura în ianuarie de $-18-15^{\circ}\text{C}$, iar în iulie $+4-+22^{\circ}\text{C}$; zona temperată cu temperatura în ianuarie de $-14-4^{\circ}\text{C}$, în iulie $+22^{\circ}\text{C}$; zona de climă caldă cu temperatura în ianuarie de $-4-0^{\circ}\text{C}$, în iulie $+22-+28^{\circ}\text{C}$; zona cu climă foarte caldă — temperatura în ianuarie de la -4 până la $+4^{\circ}\text{C}$ și în iulie $+28-+34^{\circ}\text{C}$. Această clasificare se ia în considerație la planificarea și construirea localităților, orientarea clădirilor, calcularea grosimii pereților, sistemelor de încălzire necesare, adâncimii necesare pentru instalarea apeductelor, etc.

În practica medicală clima se caracterizează ca „protectoare — curativă” sau „excitantă”. Drept climă protectoare se consideră cea caldă cu devieri sinoptice (lunare, diurne) minime. Modificările adaptive ale organismului la acțiunea climatei protectoare sînt minime. O astfel de influență o are clima zonei de pădure temperate, clima Crimeei de sud.

Clima „excitantă” se caracterizează prin devieri mari de temperatură în decursul anotimpurilor, zilei, aceste amplitudini prezintă solicitații de adaptare sporite pentru organism. Astfel de climă e cea de la Nord, clima de mare altitudine, din Asia Mijlocie. Particularitățile de climă a acestor regiuni sînt următoarele.

Clima Nordului se caracterizează prin temperatura joasă a aerului, solul veșnic înghețat, iluminarea insuficientă, vânturile puternice, relieful uniform. Aceste condiții cauzează funcția sporită a proceselor de termoreglare din organism — constricția capilarelor, sporirea fluxului sanguin, a metabolismului bazal etc., hipersecreția glandelor stomacale, predominarea proceselor de inhibiție a sistemului nervos central, reacții psihomotore negative din cauza întunericului, landsaftului uniform, starea generală proastă, scăderea

capacității de muncă, dereglarea somnului, irascibilitatea (în timpul nopții polare). Poate surveni acutizarea bolilor cronice : neuropsihice, reumatismul, ale sistemului cardiovascular, în special acutizarea bolii hipertensive, bolilor gastrointestinale, etc.

Clima foarte călduroasă a stepelor de sud și a deșerturilor se caracterizează prin veri toride, oscilații mari de temperatură (ziua și noaptea, aerul uscat, iernile scurte, abundența de radiație solară).

În această zonă de climă procesul de termoreglare de asemenea este suprasolicitat, ceea ce se manifestă prin transpirație intensă (pînă la 6—10 l pe zi), desalinizarea și devitaminizarea organismului, scăderea metabolismului bazal, a tensiunii arteriale, tahicardia, respirația — accelerată, scăderea nivelului eritropoezei, hiposecreției gastrice, sete, scăderea poștei, le mîncare. Astfel de climă influențează negativ asupra celor care suferă de boli cardiovasculare, gastrice, endocrine, neuropsihice, tuberculoză. Radiația solară excesivă poate cauza cancerul pielii și cataracta. Clima uscată de stepă este indicată bolnavilor cu nevroze și nefrite, dar e contraindicată bolnavilor cu nefrolitiază.

Clima montană (altitudinea mai mare de 2 km). Pentru această climă e specifică presiunea parțială mică a oxigenului, aerul uscat, curat, fără alergeni, temperatura relativ scăzută, vânturile puternice, radiația solară intensă, albedoul înalt de zăpezi. La altitudini mari insuficiența de oxigen e compensată prin mărirea eritropoezei, prin sporirea capacității respiratorii pulmonare, modificarea echilibrului acido-bazic spre prioritatea celei bazice, suprasolicitația funcțiilor de termoreglare, disconfortul de lumină. Clima montană mai moale, „de protecție” se folosește cu scop climatoterapeutic.

Clima pădurilor conifere și a celor foioase are o acțiune terapeutică datorită aerului curat, răcoros, cu umiditate sporită, fără vînturi. De aceea în păduri se construiesc sanatorii, case de odihnă.

Clima dulce și blîndă (mediteraneană) a Crimeei de sud și parțial a litoralului Caucazian al Mării Negre influențează pozitiv asupra sănătății. În asemenea condiții sporește numărul de eritrocite și cantitatea de hemoglobină, metabolismul, creșterea staturii copiilor. Aerul curat, radiația solară intensă, talazurile mării acționează binefăcător asupra organismului. Dar, în caz de nerespectare

a prescripțiilor medicale de climatoterapie, radiația solară abundentă poate provoca dereglări ale sănătății, la oamenii neacclimatizați treptat și neantrenați în asemenea condiții se acutizează bolile cronice.

Clima subtropicală a litoralului Mării Negre de la Tuapse până la Batumi se caracterizează prin umiditatea înaltă a aerului, în aceste condiții procesele de termoreglare a organismului sînt suprasolicitate. De aceea bolnavilor li se recomandă să se odihnească în asemenea condiții numai în anumite anotimpuri.

Alte zone climatice montane din U.R.S.S. (Crimeea, Caucazul, Uralul, Cazahstanul, Transcarpatia, Altaiul) se caracterizează prin temperaturi mai joase, aerul relativ rarefiat, fără praf și microorganisme, radiația solară intensă, bogată în raze ultraviolete. În aceste condiții montane sporește capacitatea vitală, se accelerează pulsul și respirația, se mărește cantitatea de hemoglobină în singe (la altitudinea de peste 1000 m), se ameliorează procesele de termoreglare a organismului. De aceea asemenea regiuni sînt indicate pentru climatoterapie (Kislovodsk, Borjomi, Abastuman, Dilijan, etc.).

Aclimatizarea este un proces social-biologic complicat de adaptare activă a organismului la condițiile climatice noi. Aclimatizarea este un proces fiziologic de adaptare, realizarea căruia depinde în mare măsură de condițiile de muncă și trai, alimentație; aceste condiții compensează influența climei „nefavorabile”. Procesul de aclimatizare are trei faze: 1) faza inițială — pentru ea sînt caracteristice modificările fiziologice descrise anterior la acțiunea climei reci, calde, montane; 2) faza de restructurare a stereotipului dinamic, ea poate decurge pe două căi. În cadrul primei căi — de decurgere favorabilă (cu ajutorul măsurilor social-igienice) se asigură trecerea lină la faza a treia.

Decurgerea nefavorabilă a fazei a doua se manifestă prin neuroze dezadaptorii, meteoartralgii, cefalee, mialgii, neuralgii, starea generală proastă, scăderea capacității de muncă, acutizarea bolilor cronice. Dar anumite măsuri curativo-profilactice și igienice pot ameliora situația și înlesni trecerea la faza a treia de aclimatizare. Doar în condiții extrem de nefavorabile aclimatizarea nu are loc, modificările patologice se intensifică; în aceste cazuri este indicată revenirea la clima inițială. A treia fază se caracterizează printr-o

aclimatizare stabilă, adică prin stabilizarea proceselor metabolice, normalizarea digestiei, capacității de muncă, natalității, dezvoltarea fizică satisfăcătoare a nou-născuților.

La tratamentul climatic aclimatizarea se parcurge mai ușor, fără complicații. Mai greu se adaptează la clima nouă, oamenii veniți cu traiul, rezistența lor față de bolile locale e prea mică. În problemele de aclimatizare o mare importanță are respectarea igienei personale, călirea și antrenarea organismului.

În condițiile Nordului sînt binevenite următoarele măsuri: construcția compactă a cartierelor locative, amplasarea costală a clădirilor față de direcția preponderentă a vînturilor, galerii închise între clădiri, încăperile spațioase, deoarece oamenii o bună parte din timp o petrec în încăpere, amenajarea grădinilor verzi în încăperi. Cu scopul profilaxiei hipovitaminozei de calciferoli se recomandă expunerea la radiație ultravioletă. Alimentația trebuie să aibă valoare calorică mai mare decît în condiții obișnuite (cu 15—20%), deoarece consumul de energie în condițiile Nordului este sporit. Alimentele trebuie să fie de calitate, să conțină multe vitamine. Hainele — să rețină bine căldura, să apere de vînt, să limiteze termoliza. Încălțămînta va fi cu 1—2 numere mai mari, ca să se poată purta cîteva perechi de ciorapi.

În condițiile climatului torid clădirile se construiesc la distanțe mai mari una de alta, spațiul liber fiind ocupat de zone verzi. În localități se amenajază scuaruri cu havuzuri, parcuri, piscine etc. Pentru a proteja clădirile de supraîncălzire, ele vor avea orientarea frontală spre Nord, Est, Sud (numai nu spre Vest și Sud-Vest), se va asigura aerisirea maximă a încăperilor, se vor construi încăperi deschise, umbrite — balcoane, terase etc. Un efect pozitiv îl au condiționatoarele de aer. O mare importanță are alimentația rațională și asigurarea organismului cu apă. Alimentele vor avea o valoare calorică redusă, excluzînd în special grăsimile animale și sporind cantitatea de săruri minerale și de vitamine hidrosolubile, care se elimină din organism prin glandele sudoripare. Se modifică într-o măsură oarecare regimul alimentar, alimentația mai consistentă fiind recomandabilă dimineața și în jumătatea a doua a zilei.

După cum s-a demonstrat experimental, dacă se iau măsurile de profilaxie necesare, aclimatizarea poate parcurge lesne în orice zonă climatică a U.R.S.S.