

Efectele biologice ale RADIAȚIILOR ELECTROMAGNETICE (Unde Radio și Microunde) ȚĂRILE COMUNISTE
Eurasia

ELABORAT DE BIROUL DE CERCETARE MEDICALĂ AL ARMATEI SUA și BIROUL DE INFORMAȚII AL AGENȚIEI DE
CHIRURGIE GENERALĂ.

EFECTELE BIOLOGICE ALE RADIAȚIEI ELECTROMAGNETICE (Unde radio și microunde) ÎN ȚĂRILE COMUNISTE
EUROASIA

DI Ronald 'L. Adams

Dr. R. A. Williams

DSI-1810S-074-76

DIA MISIUNEA PT-1810-02-75

DATA PUBLICĂRII

martie 1976

Informații Date izolate

10 octombrie 1975

Observații de reeditare

Acest document înlocuiește ST-CS-01-74-74, datat martie 1974

Acesta este un Document al Departamentului de Cercetare de Apărare pregătit de Biroul de Cercetare Medicală al Armatei SUA și Agenția de Informații și aprobat de Directoratul de cercetare Științifică și Tehnologică al Agenției de Informații de Apărare.

CLASIFICAT DE DIA-DT

EXCLUS DE LA DECLASIFICAREA GENERALĂ

PROGRAMUL COMANDA EXECUTIVĂ 11652

EXCLUDERI CATEGORIA 1, 2, 3

Declasificat, după notificare de către EMITENT

Scopul acestei analize este de a furniza informații necesare pentru evaluarea vulnerabilității umane, materiale de protecție, precum și metode aplicabile operațiunilor militare. Studiul ofera o perspectiva asupra aa capacitatile actuale de cercetare ale acestor țări. Informații cu privire la tendințe este prezentată atunci când este posibilă și suportabilă.

Studiul discută efectele biologice-ale radiațiilor electromagnetice în domeniul undelor radio și microunde. (Până la 300.000 megahertzi 300GHz) Nu este scopul acestui studiu de a oferi descrieri detaliate ale experimentelor de laborator în fiecare caz în parte. Astfel de date au fost omise în mod intenționat în favoarea

unei abordări analitice. O încercare a fost făcută pentru a identifica principalele zone de cercetare pentru a discuta despre semnificația rezultatelor experimentale.

Informațiile raportate în acest studiu au fost extrase din reviste științifice, medicale și militare, rapoarte de informații, reviste, articole de știri, cărți și alte publicații. Informații Data limită pentru acest studiu a fost 01 octombrie 1975.

Critica constructivă, comentariile sau modificările propuse sunt încurajate și ar trebui să fie transmise la (Agenția de Cercetare pentru Apărare) Defense Intelligence Agency (ATTK: DT-1A), Washington. DC 20301

CUPRINS

| | |
|--|----|
| SECȚIUNE. I - INTRODUCERE ----- | i |
| SECȚIUNEA II - Semnificația biologică "Radiowaves și cuptoare cu microunde | 3 |
| PARTEA 1 - Sânge ----- | 3 |
| PARTEA 2 - Sistemul cardiovascular ----- | 5 |
| PARTEA 3 - 7 Celule ----- | |
| PARTEA 4 - Sistemul nervos central 8 ----- | |
| PARTEA 5 - Sistemul digestiv ----- | 10 |
| PARTEA 6 - Glandele ----- | 11 |
| PARTEA 7 - Metabolismul ----- | 12 |
| PARTEA 8 - Reproducerea ----- | 13 |
| PARTEA 9 - Sisteme Visual ----- | 14 |
| PARTEA 10 - intern. Percepția de sunet 15 ----- | |
| SECȚIUNEA III - OBSERVAȚII DIVERSE ----- | 17 |
| SECȚIUNEA IV - DISCUȚII DE CERCETARE ----- | 21 |
| METODOLOGIILOR | |
| SECȚIUNEA V - MĂSURI DE SIGURANȚĂ ȘI STANDARDE ----- | 23 |
| SECȚIUNEA VI – TENDINȚE CONCLUZII ȘI PROGNOZĂ ----- | 25 |
| SECȚIUNEA VII - INFORMAȚII LACUNARE ----- | 29 |
| Manipularea datelor ----- | 31 |
| Listă de distribuție ----- | 33 |

Efectele termice ale radiațiilor electromagnetice, au fost destul de bine stabilite prin investigații experimentale. Cu toate acestea, efectele nontermice, rămân o problemă controversată între oamenii de știință din Vest și în țările comuniste Eurasiatice •• Dificultățile întâmpinate .in concluziile care să demonstreze efectele nontermice ale expunerii electromagnetice sunt probabil responsabile pentru

diferențele în standardele de expunere.; unele standarde se bazează în mare măsură pe efectele termice care pot fi demonstrate, în timp ce altele permit "posibile efecte nontermice la intensități subtermale.

"Țările comuniste eurasiatice sunt implicate activ în evaluarea semnificației biologice a undelor radio și a microundelor. Majoritatea cercetărilor efectuate implică animale sau evaluările in vitro, dar programele active ale unei retrospectivă natural concepute pentru a elucida efectele asupra oamenilor, sunt, de asemenea, în desfășurare. Sistemele principale, componentele sistemului, sau procese aflate în curs de studiu includ sângele, sistemul cardiovascular, celule, sistemul nervos central, sistemul digestiv, sistemul glandular, efectele metabolice și de reproducere și sistemele vizuale. Alte aspecte ale expunerii sunt, de asemenea, studiate, dar numărul limitat de rapoarte neacoperite face evaluarea importanței, asupra acestei cercetări imposibilă. Aceste raportate domenii de cercetare mai mici includ efecte nontermice, studii imunologice și utilizarea undelor radio pentru controlul funcțional al sistemelor organismului. Nu există dispozitive neobișnuite sau nu s-au observat măsuri de protecție împotriva expunerii la microunde, dar un stres a continuat la protecția personalului în situații profesionale ", a fost evidentă. Ochelari de protecție și îmbrăcăminte sunt recomandate atunci când se lucrează în regiunile de radiații cu microunde. Cu toate că unele diferențe între standardele rămân între diferitele țări comuniste precum și între standardele militare și civile, standardele comuniste rămân mult mai stricte decât cele ale Occidentului. o excepție poate fi Polonia, în cazul în care a avut loc o relaxare recentă a standardelor lor. Aceasta este prima schimbare semnificativă a unei țări est-europene departe de standardul stabilit mai întâi de către URSS în 1958. Dacă națiunile vestice, mai avansate sunt stricte în aplicarea standardelor de expunere stricte, ar putea exista efecte nefavorabile asupra "producției industriale și a" funcțiilor militare. Țările eurasiatice comuniste ar putea, pe de altă parte, oferi servicii de bază la standarde stricte, dar permit celor militare să opereze fără restricții și, astfel, a obține un avantaj în tehnici de război electronic și dezvoltarea aplicațiilor antipersonal.

Potențialul pentru dezvoltarea unui număr de aplicații este sugerat de cercetările antipersonal publicate în URSS. Europa de Est și de Vest. Sunete și, eventual, chiar și cuvinte care par a fi originare intercraniană poate fi indusă prin modularea semnalului la densități medii foarte scăzute de putere .

Combinatii de frecvențe și alte caracteristici de semnal pentru a produce alte efecte neurologice pot fi fezabile în mai mulți ani. De asemenea, a sugerat posibilitatea de a induce boli metabolice. Experimentele pe animale raportate în literatura de specialitate au demonstrat utilizarea semnalelor de microunde de nivel scăzut pentru a produce moartea prin blocarea inimii sau de patologii neurologice care rezultă din încălcarea barierei sânge-creier.

După cum se poate aștepta, cea mai mare parte a cercetării efectuate în acest domeniu, este în URSS. Cu toate acestea, un volum notabil este, de asemenea, efectuat de Polonia, Cehoslovacia, Bulgaria, România și Ungaria.

Oamenii de știință occidentali care au urmat eforturile de cercetare sovietice privind efectele biologice ale microundelor au exprimat o varietate de reacții, de la neîncredere la acceptarea pasivă. Impactul general actual al muncii sovietice nu este prea semnificativ, cel puțin pe sectorul lor civil. O posibilă excepție poate fi studiile lor asupra sistemului nervos central, în cazul în care unele lucrări interesante se face. În altă parte, cea mai mare parte munca lor tinde să fie depășită, unele dintre experimentele lor nu pot fi replicate, iar altele sunt de credibilitate îndoielnică. Nu au fost identificate reale evoluții sau abordări noi. Cu toate acestea, un volum mare de material continuă să fie publicat cu privire la efectele undelor radio și a microundelor asupra sistemelor biologice, ceea ce indică un grad destul de ridicat de interes și o dorință reală de a urmări aceste investigații. Nici o cercetare și dezvoltare semnificativă care ar putea fi legate de locul de muncă în acest domeniu nu a fost identificată, în Populară * Republica Populară Chineză, Coreea de Nord și Vietnam de Nord.

SECȚIUNEA I - INTRODUCERE

Efectele undelor radio și a microundelor asupra sistemelor biologice au fost în mod tradițional, separate în două clasificări de bază, (1) efecte termice, și (2) efecte nontermice. Efectele termice sunt recunoscute pe scară largă și mecanismul de acțiune destul de bine înțeles. Efectele nontermice, însă, sunt controversate, deoarece mecanismele implicate nu sunt înțelese în mod clar. oamenii de știință sovietici și est-europeni cred că efectele secundare biologice apar la densități de putere, care sunt prea scăzute pentru a produce efecte termice evidente. Astfel de efecte au fost chestionați în Occident, deoarece dovezile experimentale, obținute în mare parte în laboratoarele sale, nu confirmă apariția de efecte ascunse nontermice.

Divergențele în materie de opinie între Blocul estic și cercetătorii occidentali cu privire la efectele radiațiilor din domeniul microundelor sunt rezultatul unor protocoale de cercetare nestandardizate și materiale. În plus, mecanismele care stau la baza efectelor biologice observate în prezent, sunt puțin înțelese de către oricare dintre oamenii de știință din lume angajați în cercetarea cu microunde. Schimbul de informații științifice privind pericolele microundelor a crescut foarte mult, deoarece participarea activă a , oamenii de știință sovietici, cehoslovaci, polonezi la Simpozionul Internațional cu privire la efectele biologice și riscurile pentru sănătate de la Varșovia cu radiații cu microunde din octombrie 1973.

Este acum general acceptat faptul că sistemele biologice iradiate cu unde electromagnetice în gamele de frecvență din domeniul microundelor (de la un kilohertz la mai mult de 105.megahertz) absorb diferite cantități de energie în funcție de frecvențele de iradiere și proprietățile fizice ale sistemului de obicei, cu toate acestea, 40-50 procente din energia incidentă este absorbită de sistemul biologic, iar restul reflectat. În realitate, doar lungimile de undă mai scurte reprezintă orice risc apreciabil ca urmare a încălzirii termice. câmpuri de radiații în intervalul de microunde variază în lungime de undă de la aproximativ un metru la lungimi de undă foarte scurte de ordinul unui milimetru. Adâncimea de pătrundere a undelor este de asemenea variabilă și din nou depinde de frecvență, unda de polarizare și de proprietățile fizice ale sistemului (de exemplu, dielectrice și geometrice), dar penetrații tipice sunt de ordinul a 1/10 din lungimea de undă. De aceea, undele scurte sunt absorbite în primul rând de piele, în timp ce lungimi de undă lungi pătrund la adâncimi mult mai mari.

Gradul de încălzire pare a fi o funcție a conținutului de apă al țesutului și rezultă probabil din oscilații ale moleculelor de apă sau dipoli. O altă posibilitate este o absorbție de rezonanță a energiei prin molecule de proteine ale celulei. Așa cum s-ar putea fi de așteptat, pagubele reale, rezultate dintr-o anumită expunere sunt funcții ale proceselor termice de adaptare de reglementare și active ale organului sau animal. " Mai puțin țesuturi vascularizate sunt mai susceptibile la deteriorare termică din cauza capacității mai săracă a disipa căldura, prin urmare, deteriorarea cristalinului sau formarea cataractei pot fi observate *

Multe tehnici și indicii au fost folosite pentru a studia efectele iradierii asupra sistemelor biologice. Acestea includ:

- *Greutate corporala.
- * Studii biochimice.
- * Studii cardiovasculare.
- * Efecte asupra SNC (inclusiv conditionat reflexe neconditionate si).
- * masuratori electrofiziologice.
- * Studiile de fertilitate și mutație.

* Studii Histologie și patologie.

* Studii metabolice.

* Temperatura.

În timp ce s-au efectuat aceste și alte studii experimentale pe animale și modele celulare, cunoștințe în ceea ce privește expunerea umană a fost obținută aproape exclusiv retroactiv. În consecință, informațiile privind cantitatea și / sau o parte a corpului expus, intensitățile de câmp, și durata expunerii sunt de obicei definite prost.

După cum se poate observa din cele de mai sus, cuantificarea răspunsurilor biologice la expunerea electromagnetice este o problemă foarte complexă datorită spectrului larg de frecvențe, numărul mare de variabile fizice și biologice, precum și interdependențele acestor variabile. Factorii care necesită o analiză includ frecvența, intensitatea, forma de undă, (în impulsuri, undă continuă sau modulată) configurația corpului, orientarea acesteia în raport cu sursa, porțiunea corpului iradiat, expunerea factorilor timp de intensitate, condițiile de mediu (temperatură, umiditate și a curenților de aer) și ecranare. Alți factori de risc includ starea de sănătate și a medicației anterioare sau concomitente a subiectului. În plus față de factorii de mai sus, speciile de animale utilizate și relația acesteia comparativ cu omul este importantă.

Prin urmare, rezultatele experimentale pe animale nu pot fi extrapolate cu ușurință și presupune aplicarea la expunerea umană, din cauza diferențelor de mărime în raport cu lungime de unda de expunere care pot influența semnificativ sistemul sau organul care va fi deteriorat.

Cu acești factori de risc în minte, au fost întreprinse evaluările conținute în acest raport. Datele prezentate au fost obținute din

Surse subliniate în prefață și, uneori, conțin informații insuficiente pentru a lua decizii absolute în ceea ce privește semnificația lor. Sursele au fost, însă, indicative asupra tipurilor de efecte raportate și sugerează acele domenii de cercetare fiind mai importante, permițând astfel evaluarea actualizată a țărilor comuniste euroasiatice încercă să definească efectele biologice ale undelor radio și a microundelor.

SECȚIUNEA II - Semnificația biologică undelor radio și a microundelor

PARTEA 1 - SÂNGELE

Efectele iradierii electromagnetice asupra sângelui includ variații biochimice, efectele asupra eritrocitelor, modificări la coagulare, precum și modificări în sistemul de formare a sângelui. Așa cum ar fi de așteptat, în cea mai mare țară comunistă rapoarte provin mai degrabă de la experiențe in vitro sau experimentele pe animale, decât de la datele umane.

Expunerea îndelungată la unde electromagnetice de frecvență ultraînaltă (UHF) relatarea expunerii șobolanilor, a redus conținutul de fier și cupru atât în sânge cât și în mușchi, cu o creștere concomitentă a conținutului de fier în ficat. Expunerea similară la pui provocat o creștere a proteinelor totale și a globulinelor, dar a scăzut albumina în plasmă. Șobolanii expuși la $0,04 \text{ W/cm}^2$, timp de 25 de zile au demonstrat schimbări similare. În unele studii cu câini, iradiere cu microunde a scăzut în mod semnificativ durata de viață a eritrocitelor, în timp ce alte studii au indicat nici o modificare în sistemul granulocitar după expunere. În sistemul limfocitar, cu toate acestea, tulburări mitotice și modificări ale structurii nucleare au avut loc. Iepuri expuși la "un câmp electromagnetic" au arătat creșteri semnificative ale numărului de monocite, basophile și limfocite/nm. Cu toate că, aceste schimbări sunt nedorite nu sunt suficient de importante pentru a afecta performanțele funcționale ale oamenilor. Cu toate acestea, ele sunt suficient de importante pentru a justifica experimentare în continuare. cercetatorii sovietici vor sublinia mai multe experimente cu animale și ei vor

continua să încerce și se referă la aceste experimente la date privind expunerea umană la medii poluate cu microunde. "Ei vor efectua, cel mai probabil, studii cu privire la astfel de modificări pentru diferite specii de animale la anumite intensități sau expuneri.

Un studiu a implicat observarea mai multor mii de persoane care lucrează în ateliere iradiate cu microunde, precum și experimentele pe animale. La subiecții umani, s-au găsit trei tipuri de daune:

- limfocitoză și monocitoza.
- granulocitopenie, monocitoza și eozinofilie însoțită frecvent de limfocitoză absolută.
- neutrofilie moderată.

Gradul de modificări în sânge pot fi corelate cu expunerea și / sau durata perioadei de lucru. Această determinare se bazează pe modificările relative în funcție de perioada de angajare, care s-a considerat că pentru a indica un efect cumulativ al microundelor asupra corpului uman. Tipul și Intensitatea expunerii nu a fost documentată.

Indicii de coagulare ai sângelui la câinii supuși câmpurilor de frecvență superînaltă de intensitate ridicată au fost studiate la intervale de zece minute până la treizeci de zile după iradiere. Inițial, timpul de coagulare a fost prelungit, dar la două ore după iradiere a fost accelerat, ca urmare a modificărilor compensatorii de protecție ai factorilor neurohumorali. Reacția protectoare a fost însă de scurtă durată; prelungirea indusă de iradiere a timpului de coagulare a reapărut la animale * Timpii de coagulare nu au revenit la normal, cel puțin cincisprezece zile după expunere. Un alt studiu a arătat că expunerea pe termen lung la microunde la o densitate de putere de 10 mW/cm^2 , a scăzut activitatea generală a butyrylcholinesterase în serul sanguin al șobolanilor. În condiții de expunere a întregului corp, microundele nu au exercitat un efect semnificativ asupra moleculei de enzimă. Scaderea în activitatea de ansamblu a butirilcolinesterazei a fost corelată cu o scădere a concentrației sale în sângele animalelor iradiate.

Acțiunea microundelor asupra permeabilității hematiilor umane pentru ionii de potasiu și sodiu a fost de asemenea investigată. Mecanismul de acțiune pare să fie o inhibare a transportului activ și o difuzie modificat prin porii membranei. Acesta din urmă poate fi cauzată de influența energiei UHF pe membrana în sine sau pe cationul de sodiu și cationul de potasiu. Microundele fie schimbă structura membranei crescând astfel pasiv cationii de sodiu și potasiu, cationii difuziei și reducerea gradientului de concentrație, sau într-un fel blochează mecanismul de transport activ al ionilor.

Problema stabilității modificărilor induse de microunde ale componentelor sanguine a fost abordată în testele cronice și acute, folosind câini și iepuri. Iradierea a fost la o frecvență de 2375 KHz cu o intensitate a câmpului de $30 \mu\text{W/cm}^2$. Iepurii au fost supuși între una și zece iradieri de durată șazeci minute fiecare, câinii au fost supuse la iradieri repetate pe o perioadă mai mare de un an. Schimbările din sânge și măduva iepuri s-au dovedit a fi instabile și au trecut, după o perioadă de cinci până la zece zile. Modificările observate la câinii expusi cronic au fost mai stabile, dar a devenit normalizat pe o perioadă de douăzeci și cinci de zile. Investigarea Iradierea cu microunde cronice asupra sistemului hematopoietic de cobai și iepuri a fost, de asemenea, revizuit. Atât unda continuă (CW) cât și microunde în impulsuri, au fost utilizate la o intensitate de $3,5 \text{ mW/cm}^2$ și o lungime de undă de 10 cm. S-au observat creșteri ale numărului absolut de limfocite în sângele periferic, anomalii ale structurii nucleare, și mitoza la celulele eritroblastice în măduva osoasă și a la celulele limfoide în ganglionii limfatici și splina. Modificările pare a fi rezultatul cumulativ al iradierilor repetate și au fost atribuite efectelor nontermice. Nu există dovezi care să susțină convingerea că aceste efecte cumulative sunt reversibile după încetarea expunerii. Încă nu este destul de clar dacă rezultate similare ar putea fi observate la om, deoarece aceste variații au fost observate de către cercetătorii sovietici la nivel de specie care lucrează cu animale.

Preocuparea principală a prezentului studiu au fost efectele câmpului electromagnetic, dar s-au observat numeroase rapoarte cu privire la efectele câmpurilor magnetice constante asupra sistemului sanguin în timpul revizuirii. Ca și în cazul efectelor electromagnetice, s-au observat efecte asupra coagulării, proprietățile biochimice și elemente formate.

Pentru a rezuma efectele expunerii la radiații electromagnetice OB în sânge, următoarele modificări generale emerg, deși rapoartele de conflict sunt de asemenea prezente:

- scădere generală a conținutului de hemoglobină.
- în general, s-a redus timpul de coagulare.
- scăderea numărului de leucocite.

Aceste constatări se bazează în mare parte pe experimentele pe animale. Ca detriment în sine, amploarea acestor schimbări nu ar fi de așteptat să fie suficient de mare pentru a afecta în mod semnificativ performanțele unui individ sau starea generală de sănătate, în special în condiții de stres, în cazul în care alți factori, cum ar fi răspunsurile fiziologice de protecție ar fi mult mai importante.

PARTEA 2 - SISTEM CARDIOVASCULAR

Accentul mare pus pe investigații care implică radiațiile electromagnetice asupra sistemului cardiovascular. Efecte asupra hemodinamicii includ variații ale tensiunii arteriale și aritmii cardiace. De asemenea, sunt incluse rapoarte de încetinire a conductivității intra-ventriculare și intra-atriale, modificări musculare cardiace difuze și ventriculare sistolei suplimentare. Ca și în cazul altor efecte, studiile pe animale sunt frecvent raportate și rapoartele umane sunt de obicei retrospective în natură. Multe dintre variații sunt notate.

Mai multe rapoarte privind efectele cardiovasculare umane de la expunerea la frecvența superînaltă au fost revizuite. S-au observat modificări funcționale, inclusiv o ușoară creștere în faza de contractie asincronă, o perioadă de tensiune, precum și alte date care indică modificări distrofice moderate ale miocardului însoțite de o perturbare a capacității sale de contracție.

Compararea unui grup de ingineri și funcționari care au fost expuși la microunde pentru o perioadă de câțiva ani și un grup de control neexpus a relevat o incidență semnificativ mai mare de boli coronariene, hipertensiune, și tulburări ale metabolismului lipidic în rândul persoanelor expuse. Predispoziția ereditară la boli de inimă a fost aproximativ aceeași în ambele grupuri, dar tulburări evidente s-au dezvoltat mult mai frecvent în grupul expus anterior. S-a ajuns la concluzia că microundele pot acționa ca un factor nespecific care, în anumite condiții, interferează cu adaptarea la influențele nefavorabile. Expunerea poate, prin urmare, să promoveze un debut mai precoce la persoanele susceptibile de boli cardiovasculare.

Indici hemodinamici pentru treizeci de bărbați în intervalul de vârstă 25-40 de ani, care au fost expuși la unde UHF au fost studiate pe o perioadă între doi și zece ani. Acești oameni au arătat o tendință de bradicardie, scădere moderată în bătăi și volumele pe minut și o încetinire a ratei de ejeție a sângelui din ventriculului stâng. Tensiunea arterială a fost în esență normală, dar o gâtuire compensatorie a patului precapilar a fost observat ca răspuns la scăderea la ejeție cardiacă. A existat, de asemenea, o creștere în tonul arterelor mari. modificări EKG au indicat o intensificare a influențelor vagotonice asupra inimii; posibilele fluctuații în balanța de potasiu-sodiu au fost postulat. Intr-un studiu similar a fost concluzionat că modificările hemodinamice, rezultate în urma tulburărilor în structurale și starea funcțională a sistemului de reglare.

Au fost observate modificări morfologice la șoarecii experimental expuși la lungimi de undă scurte și ultra scurte. Două serii de experimente au fost efectuate folosind unde de frecvență 14,9 MHz și 69,7 MHz. În prima serie, douăsprezece animale au fost supuse unor doze unice letale de radiație electromagnetică.

Modificări vasculare distrofice foarte pronunțate s-au găsit pe tot organismul. În a doua serie, la 37 șoareci li s-a administrat expuneri zilnice de 60 de minute la intensități non-termice timp de cinci luni. Studiile morfologice ale acestor animale au prezentat ușoare tulburări vasculare și procese proliferative compensatorii în organele interne precum și modificările distrofice în celulele creierului.

Într-un grup de pacienți care suferă de "boală de radiație," s-au observat modificări hemodinamice cerebrale. Acestea au inclus o intensitate redusă a volumului pulsului sanguin și o creștere a tonicității vaselor intra și extra craniene. Schimbările nu par, însă, să fie funcționale în natură.

Personalul expus la radiații cu microunde sub nivelurile termice au mai multe schimbări neurologice, cardiovasculare și tulburări hemodinamice decât au, omologii lor neexpuși. Unele dintre efectele cardiace și circulatorii atribuite expunerii includ bradicardie, hipotensiune arterială și modificări ale indicilor EKG (aritmie sinusală, modificări suplimentare în sistola intra-ventriculară și conducta intra-atrială, amplitudinea diminuată a deformațiilor EKG, etc.).

Efectele cardiovasculare au fost întotdeauna de interes primar; prin urmare, este probabil ca cercetarea în acest domeniu va continua. Nu este evident dacă efectele cardiovasculare au fost observate mai întâi la animale sau la pacienții care suferă de așa-numita "boala de radiație." Este probabil ca cercetarea în continuare se va stabili cu mai multă precizie variații hemodinamice atât la animale cât și la om. Un accent mai mare va fi pus pe studii pe animale, care va permite o mai mare precizie cuantificării doză-răspuns

PARTEA 3 - CELULE

Tehnicile histologice au fost utilizate pe scară largă pentru evaluarea efectelor radiațiilor electromagnetice asupra sistemelor celulare. Astfel de studii au inclus investigațiile in vivo ale efectelor rezultate din iradierea întregului corp asupra celulelor și din studiile in vitro care utilizează culturi de celule.

Cele mai populare celule pentru studiu par a fi cele de șobolan sau de ficat de șoarece. Efectele nontermale asupra structurilor celulare sub includ formarea celulelor binucleare și îngroșarea neregulată a membranei nucleare. Invaginarea citoplasmei în nucleu a fost de asemenea observată, în mod frecvent însoțită de întreruperi în membrana nucleară. Au fost, de asemenea observate modificări marcate în reticulului endoplasmatic și mitocondrii. Datele disponibile, deși încă insuficiente și neconcludente, par să indice faptul că amploarea acestor efecte este dependentă de frecvență.

Celulele hepatice ale șobolanilor expuși timp de trei ore la un câmp de 1.625 MHz au prezentat o deteriorare a structurilor de proteine sintetizate. Modificările distincte au fost observate în nucleoli sau aparatul de sinteză a ribozomilor. Ultra structura celulelor de ficat de șoarece a fost investigată după expunerea la aceeași frecvență. Mitocondriile s-au umflat și a suferit rupturi. Au apărut, de asemenea, unele mitocondrii gigant. Reacțiile celulare observate au fost în mare parte aceleași cu cele observate, după acțiunea multor alți factori de mediu.

Funcția de fagocitare a fost raportată crescută prin expunerea la un câmp de radiații electromagnetice și a fost observată inducerea sintezei colicinei în E. coli iradiat cu o intensitate nontermală.

În multe cazuri, efectele radiațiilor electromagnetice apar la nivel celular, prin urmare, tehnicile de cultură tisulară furnizează o metodă bine controlată și precisă pentru studiul acestor efecte. expunerea frecvența ultrahigh a culturilor de fibroblastelor de șobolan, celule de rinichi de maimuță, și fibroblastele de embrion uman a dus la degenerarea culturii în patru până la șase zile. Cea mai târzie degenerare a avut loc în culturi de celule primare. Studiile sunt acum în curs de desfășurare la permeabilitatea celulară, interfețele celulare, stimularea celulară, precum și caracteristicile electrice ale celulelor nervoase. Alte cercetări ale Blocul va

include studiul efectelor microundelor asupra mitozei, diferențierea celulelor, precum și potențialele de oxidare sub celulare. Datele obținute din aceste studii de răspunsuri celulare și sub celulare la stimularea electromagnetică va fi extrem de importantă, deoarece acestea pot duce la eventuala înțelegere a mecanismelor fundamentale care stau la baza modificărilor biologice care au loc în timpul și după iradierea cu microunde.

PARTEA 4 - SISTEMUL Nervos Central

Cercetări privind efectele undelor radio și microundelor asupra sistemului nervos central al oamenilor a fost relativ larg răspândită. O serie de rapoarte sunt discutate în această secțiune, precum și rezultatele cercetărilor privind efectele asupra sistemului nervos central pe modele animale și nervi izolați.

Subiecții expuși la radiații cu microunde au prezentat o varietate de tulburări neurastenic pe un fundal de angiodystonia (schimbări anormale în tonicitatea vaselor de sânge). Cele mai frecvente plângeri subiective au fost dureri de cap, oboseală, asudat, amețeli, tulburări menstruale, iritabilitate, agitație, tensiune, somnolență, insomnie, depresie, anxietate, uitare, și lipsa de concentrare.

Diferite tulburări neurologice au fost investigați prin studierea vestibulare și vizuale funcții analizor de persoane expuse la unde radio de diferite tipuri pentru diferite perioade. Elevația pragul de excitabilitate a fost, de asemenea, însoțit de o prelungire a timpului necesar pentru adaptare la întuneric. Amplitudinea și intensitatea modificărilor au avut tendința de a crește cu o lungime de expunere. Studii similare au arătat creșteri în pragul sensibilității olfactive. Analiza EEG automată a frecvenței a fost efectuat pe 80 de persoane expuse la radiații de lungime de undă de un metru și 80 de persoane martor sănătoase. Nu au fost găsite diferențe între grupul expus și comenzile indiferent de durata expunerii, intensitatea câmpului, sau frecvența. Se presupune că, toate aceste expuneri au fost de natură nontermală. Pe de altă parte, treizeci și șapte de persoane expuse la un câmp profesional microunde de frecvență superînaltă ($10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$), au fost studiate pe perioade de doi până la opt ani; simptome de astenie și tulburări vasculare care autonome, schimbări endocrine, și anormale EEG au fost observate la jumătate dintre pacienți. reflexele lor ca răspuns la lumină și sunet au fost slabe, distorsionate sau inexistente și reacția galvanică la lumină intermitentă a pielii lor a fost anormal de intensă și prelungită. Date suplimentare vor fi necesare pentru a evalua importanța acestor studii umane.

Experimentele pe termen lung care s-au efectuat pe iepuri au demonstrat că iradierea cu câmpuri intermitente sau continue cu microunde de intensitate scăzută declanșează calitativ și cantitativ diferite modificări ale EEG. Radiația intermitentă a avut un efect mai pronunțat asupra timpului de recuperare. S-a observat de asemenea că expunerea pe termen lung a oamenilor la radiații cu microunde rezultă în modele EEG extrem de aplatizate.

Expunerea iepurilor la niveluri scăzute de radiații cu microunde a dus la alterarea activității electrice a creierului, dar nu a provocat modificări histologice macroscopice sau microscopice detectabile. Examinarea creierului iepurilor sacrificați imediat după expunerea la 10 microunde cm în densități de putere de 20 până la $30 \text{ mW}/\text{cm}^2$, a relevat hiperemia meningelui, distensia vaselor superficiale, și extravazări mici de sânge în zonele mai profunde ale creierului. Unele sau toate modificările observate, ar fi fost mai degrabă termică decât efectele nontermale, deoarece densitatea de putere folosită în experiment a fost suficient de mare pentru a cauza o creștere mare a temperaturii. Efectele observate imediat după expunere au fost aparent reversibile, din moment ce nici o modificare în starea țesutului cerebral au fost descoperite la animalele sacrificate în următoarea zi după expunere.

Studiul cortexului vizual iepure după o expunere a capului un minut la $40 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ la o lungime de undă de 12,5 cm (2,398GHz) evidențiat modificări ale frecvenței activității de fond a 52% din neuronii corticali vizuali. Iradiere cronică (două săptămâni) a iepurilor a determinat dezvoltarea unei prevalențe a curenților biologici

lenși, neregulați; acest lucru a fost interpretat ca o dovadă de stabilire progresivă a unei stări inhibitorii în cortexul emisferelor cerebrale. Normalizarea schimburilor electrice necesare până la două luni, în unele cazuri. Studii similare cu șobolani au indicat scăderea evidentă a activității colinesterazei în sistemul nervos central.

Examinarea histologică a celulelor cortexului cerebral la șobolani expuși la UHF de la 5 până la 15 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ dezvăluit debutul scleroză și formarea de vacuole în unele dintre celule.

Unele studii excelente folosind înregistrări ale biopotentialului au fost efectuate pentru a determina efectul microundelor asupra cineticii conductiei impulsului nervos. Nervii sciatic ai broaștei au fost iradiați cu microunde de lungime de undă de 12,5 cm (2,398GHz), timp de un minut și s-au făcut măsurători de temperatură paralele. Calculele au arătat că absorbția unui calorie microundelor per gram de material pe minut a dat o creștere a temperaturii de 1,1 grade C în experiment * Efectele microundelor și de încălzire contact direct (de la trei la nouă grade) asupra parametrilor impulsurilor nervoase (rata de conducție excitație (EC) și amplitudinea biopotential (BA)) au fost măsurate și comparate. Pentru efectele termice singure, cu un grad sporit de valorile EC și BA aproximativ cinci la sută. Modificări în EC au fost caracterizate prin creșteri rapide ca absorbția energiei microundelor a crescut, urmată de o scădere destul de bruscă, la oprirea iradierii cu microunde și normalizarea în decurs de trei minute. Aceste creșteri ale valorilor EC (mai mari "decât valorile obținute prin efectele termice numai) s-au pronunțat în special într-un studiu în care probele au fost încălzite trei și șase grade. Într-o serie unde $\Delta t = 9,1$ grade, EC a fost mai mică, deși temperatura nu a depășit limitele normale fiziologice. Modificări ale BA în timpul iradierii cu microunde au fost ", de asemenea, caracterizate printr-o creștere mult mai rapidă, urmată de o scădere bruscă sub nivelul inițial după iradiere și recuperare esențială în trei minute. Într-o serie în care temperatura crește la 31° C, efectul microundelor la început a fost același cu efectul termic; după treizeci de secunde valoarea BA a fost chiar mai mic decât efectul termic singur, posibil datorită suprapunerii curenților ionici la o astfel de temperatură ridicată. Aceasta a fost urmată de o scădere substanțială după iradiere și foarte puțin de recuperare în trei minute. Diferențele în ceea ce rezultate din această serie au fost atribuite la diferite condiții inițiale ale preparatelor.

Aceste experimente indică faptul că microundele pot avea un efect specific de natură termică EC și BA, provocând schimbări ascuțite și reversibile ale acestor parametri funcționali ai impulsului nervos. În continuarea experimentării vor fi necesare înainte încercarea extrapolării modificărilor funcționale similare în condiții de vivo, sau la om. Este de așteptat ca cercetarea sovietică cu privire la acestea și alte reacții ale țări nesovietice vor continua în următorii cinci ani.

PARTEA 5 - SISTEMUL DIGESTIV

O serie de modificări în funcționarea sistemului gastro-intestinal au fost observate. Potrivit surselor, expunerile de subiecți care lucrează pentru perioade lungi de timp, în prezența undelor de joasă intensitate, centimetrice și decimetrice a dus la numeroase tulburări. Acestea au inclus tulburări dispeptice, edeme ale gingiilor, sangerari ale gingiilor, alterarea aciditatea gastrică, precum și o reducere a funcțiilor de tonus și evacuatoare ale stomacului.

Au fost efectuate numeroase studii pe animale asupra funcției motorii ale tractului gastro-intestinal și funcția secretorie a stomacului. Erau folosite intensitățile nontermale. În general, a fost găsită suprimarea funcției evacuatoare stomacului, cu semne de adaptare la expunere repetată. După denervare parțială a stomacului, a avut loc opusul acesteia. S-a ajuns la concluzia că undele au un efect dublu - o acțiune mediată prin modificări ale funcției sistemului nervos central și un efect direct asupra organelor sau inervarea locală. În general, sucurile gastrice au crescut și s-a observat puține schimbări în aciditate. Această lucrare a tinde să susțină observațiile de modificări funcționale la om și indică faptul că acestea pot rezulta de fapt, dintr-o interacțiune

a sistemului nervos central. Alte rezultate ale studiilor pe animale sunt discutate mai jos, dar nu se referă la observațiile umane.

Au fost studiate efectele undelor radio de înaltă frecvență asupra conținutului de acizi nucleici în organele digestive ale iepurilor. Conținutul total de acid nucleic și nivelurile individuale ale ADN-ului și BNA (Bridged Nucleic Acid acid nucleic de punte) au fost testate în ficat, pancreas, stomac, intestinul subțire, și sângele. S-a constatat că conținutul de acizi nucleici în organe a fost în funcție de puterea și durata expunerii. Doze mici s-au dovedit a stimula considerabil acizii nucleici, în timp ce dozele mai mari au redus conținutul lor. schimbări semnificative în conținutul necesar ADN la un nivel foarte înalt al expunerii. La un studiu similar pe broaște expuse la microunde (2,307 GHz), cel mai mare conținut de acid nucleic care a fost găsit în pancreas și mai mică în stomac. Din nou, doze mici de radiație au crescut conținutul de acid nucleic în timp ce dozele mai mari au indus creșteri ne semnificative sau reduceri ale conținutului acestora.

Efectele microundelor (2,307 GHz) pe resorbția de radiophosphorus în stomac, duoden, ileon și colon au fost studiate la iepuri. Simultan, absorbit distribuția radiophosphorus în ficat, plămâni, rinichi, splină și a fost investigată. S-a constatat că ratele de resorbție de fosfor radioactiv pe secțiuni ale canalului alimentar diferă. În conformitate cu expunerea la microunde, activitatea de resorbție a stomacului este oarecum scăzută, în timp ce în intestinul mic și intestinul mare, aceasta este crescută. Expunerea la intensitate redusă accelerată funcția de resorbție a intestinului într-o măsură mai mare decât dozele mari de valuri de frecvență joasă. Depunerea radiofosforului în viscere este, de asemenea în funcție de dozaj.

PARTEA 6 - GLANDELE

Investigațiile privind efectele undelor radio și a microundelor asupra sistemului glandular au fost concentrate în principal pe suprarenale, hipofiza și tiroida. Efectele glandulare, însă, nu par să fie un domeniu prioritar în comparație cu alte sisteme aflate în curs de investigare.

Starea funcțională a corticosuprarenală a specialiștilor de la bordul vaselor supuse efectelor unui câmp UHF a fost revăzut. Treizeci și opt de bărbați au fost expuși câmpului pentru perioade de 24 până la 1800 ore și au fost monitorizați ketosteroidii și oxycorticosteroidii (care reflectă funcția androgenă). Rezultatele au indicat că funcțiile androgene, glucocorticoizi și corticoizi minerale ale cortexului glandei suprarenale nu se abat de la normal. Expunerea la microunde, de asemenea, a crescut funcțiile tiroidiene la acești subiecți. Majorarea a fost atribuită efectelor secundare ale radiației și s-a simțit că rezulte din tulburări ale sistemului nervos simpatic în regiunea hipotalamică. La cobai, greutatea glandelor suprarenale a crescut după expunerea continuă la un nivel scăzut timp de paisprezece zile, dar a scăzut la animalele expuse la expuneri întrerupte. Modificarea metabolismului lipidic pare a fi mecanismul de acțiune. Expunere similară utilizând pui, a avut ca rezultat un conținut de acid ascorbic crescut în citoplasmă cortexul suprarenal, dar alte lucrări a produs rezultate contradictorii în ceea ce privește efectele asupra cortexul suprarenal.

O analiză cantitativă a hormonilor gonadotropi și hormonii de creștere din hipofiza șobolanilor expuși la radiații de microunde au indicat că pentru o anumită perioadă de timp după expunere, blocarea sau inactivarea agenților gonadotropinreleasing apare în hipotalamus. Ambele efecte hypofunctional gonadotropi neuronale hormonale și hipofiză rezultate din iradiere cu microunde a întregului corp.

Concluzia generală care poate fi trasă din diferite studii anterioare ale hipofizei (atât umane și animale) și cortexul suprarenal este că expunerea la unde radio și microunde de intensitățile termice rezultă supresia funcțiilor de producere a hormonilor, dar expunerea la intensități nontermale tinde la a crește producția de hormoni.

O creștere a indicilor funcției tiroidiene a fost găsită la animalele supuse iradierii cu microunde timp de patru luni, la o densitate de putere de 5 mW/cm^2 . În secțiunile histologice ale epiteliului cilindric care acoperă

tiroida, au fost observați foliculi (formațiuni anatomice de dimensiuni reduse în formă de săculeț NT) iar microscopia electronică a relevat reticulum (formațiuni anatomice în formă de rețea, încrețituri, zbărcituri NT).

PARTEA 7 - Metabolismul

S-a găsit că expunerea la radiație electromagnetică radiații produce perturbări în energia carbohidraților și metabolismul azotului în creierul, ficat și mușchi. Se pare că, în conformitate cu expunerea electromagnetică, compuși macroergici devin deficitari din cauza disjungerea proceselor de fosforilare oxidativă și dereglării metabolismul carbohidraților. În ceea ce privește metabolismul azotului, radiațiile determină o intensificare a proceselor de formare a amoniacului în absența proceselor corespunzător mai viguroase pentru eliminarea acestuia.

Expunerea șobolanilor la intensități diferite ale câmpurilor electromagnetice cu o frecvență de 48 kHz a produs o creștere de acid lactic și acid piruvic și o scădere a conținutului de glicogen în țesutul cerebral. Modificarile depindeau de intensitatea câmpului și durata expunerii și la o lună după încetarea expunerii titrul de acid lactic în creierul de șobolan nu a revenit la normal.

A fost studiat rolul tulburărilor metabolice ale inimii în dezvoltarea modificărilor structurale și funcționale sub influența impulsurilor de câmpuri electromagnetice de joasă frecvență. Animalele de test au fost șobolanii și s-a constatat că expunerea a scăzut ATP (adenozin trifosfat) și creatinphosphate prin provocarea de perturbări ale modificărilor oxidative ale carbohidraților și divergență de conjugare a proceselor de oxidare și de fosforilare. Sa concluzionat că schimbările în metabolismul energetic al carbohidraților și a azotului precedat începuturile modificărilor structurale în miocard.

În timp ce aceste studii pe animale indicat o accentuare a unor cai metabolice, gradul de afectare funcțională a fost relativ mică și, probabil, nu un factor semnificativ. Nu s-au observat să existe variații metabolice umane și extinderea semnificativă a acestor studii pe animale, la om, nu este posibilă. Cercetare în acest domeniu va rămâne probabil la nivel redus și va fi realizată în principal pe animale.

PARTEA 8 - REPRODUCERE

Efectele radiațiilor electromagnetice asupra sistemelor de reproducere au făcut obiectul a numeroase studii pe animale. Experimentele cu soareci albi de sex feminin a relevat modificări din ciclul estral. În timpul studiu de cinci luni, șoarecii au fost iradiați zilnic de două ori timp de o oră folosind o lungime de undă de 10 cm (2,997GHz), de mică intensitate (10 mW/cm²). Cu toate că numărul mediu de cicluri normale a rămas neschimbată, durata ciclului normal de crescut. Diestru și metestrus prelungite, împreună cu o perioadă de călduri scurtată, a dus la o scădere a funcției reproductive a ovarelor. O pierdere în greutate apărută a fost găsită începând de la aproximativ două săptămâni, ajungând la o pierdere maximă după patru luni.

Fertilitatea șoarecilor albi, femele, a fost, de asemenea, investigată. Animalele ca cele de mai sus iradiate, au fost imperecheate în timpul proestru sau estru timpuriu cu masculi neiradiați. În comparație cu concepția a cincizeci și opt de animale de control unde aceasta a fost de 94 la suta, concepția a fost doar 75 la suta în animalele iradiate. La iradierea pe termen lung cu microunde nontermale a animalelor de sex masculin evocă modificări difuze ale testiculelor. Împerecherea ulterioară a animalelor a dus la reducerea mărimii uterului.

Radiațiile din domeniul microundelor, la intensitatea de 10 și 50 mW/cm² s-au administrat timp de douăzeci și cinci de minute, respectiv, în diferite etape ale celor douăzeci de zile de gestație. Descendenții au arătat viabilitate redusă, dezvoltarea slabă, și anomalii. Modificări ale ratei de dezvoltare post-natale și tulburări ale activității sistemului nervos superior au fost de asemenea observate.

Femelele de șoareci albi iradiate de două ori pe zi timp de o oră, cu unde de 10 cm (2,997GHz) de intensitate scăzută (10 mW/cm²) până în ziua a XVIII-a sarcinii. Au fost născuți pui morți, un număr semnificativ de nou-născuți slabi, și o întârziere generală de creștere a greutateii corporale și a creșterii. Alți cercetători a constatat

efecte similare în purceii de la femelele care au fost expuse două ori pe zi timp de o oră la o lungime de undă de 10 cm la o intensitate de 10 mW/cm^2 , timp de cinci luni înainte de împerechere.

Au fost observate efectele genetice ale radiațiilor electromagnetice în alte studii. Șobolani masculi iradiați cu microunde la $50\text{-}55 \text{ mW/cm}^2$, au fost împerecheați cu femele neiradiate. Listele afișate arată viabilitate redusă și dezvoltare anormală * rată redusă de dezvoltare și a tulburărilor nervoase.

Deși cercetătorii au observat un anumit grad de specificitate în modificările patologice induse prin iradiere cu microunde la soareci, au ajuns la concluzia că procesele patologice care apar la masculi sau femele provin din diferite mecanisme de acțiune.

Muștele de ambele sexe, *Drosophila melanogaster*, au fost expuse la microunde pentru a studia efectele mutațiilor induse de radiații. Grupa A, expusă timp de cinci secunde la 38 MHz, a arătat o frecvență crescută de mutație atunci când au crescut cinci până la nouă zile după iradiere. Rezultatele nu au fost statistic concludente, cu toate acestea. Grupul B, expus timp de zece minute până la 2375 MHz, nu au arătat nici un efect asupra frecvenței mutațiilor.

O tulpină de *Staphylococcus aureus*, cunoscută a fi rezistentă la penicilină, a fost expus unui câmp electromagnetic. Un mutant s-a dovedit a fi sensibil la penicilina, probabil din cauza unei modificări a conținutului lipidic *

Pe scurt, multe cercetări au fost făcute cu privire la efectele reproductive ale radiațiilor electromagnetice. Însă, efectele asupra reproducerii umane, în special asupra fertilității masculine, nu au fost demonstrate. (Curios că la șoareci acționează, dar la oameni nu. Nu vi se pare o concluzie puțin trasă de păr pentru a se potrivi cu ceva? Oamenii sunt imuni? NT)

PARTEA 9 - SISTEME VIZUALE

Rolul microunde în formarea cataractei și daune vizuale a fost studiat extensiv în trecut și este destul de bine înțeles. atenția primară în multe studii a fost îndreptată la efectele biologice ale radiațiilor electromagnetice de frecvență superînaltă asupra cristalinului ochiului. Tehnicile biomicroscopice de adaptare au fost folosite pentru a studia dezvoltarea cataractei la persoanele expuse în mod regulat la câmpuri cu microunde. Un studiu de patru ani care implica 600 de muncitori și 300 controale nu a relevat nici o diferență semnificativă între cele două grupuri. Cataractelor au fost descoperite în doar un procent din acele persoane expuse la aceste radiații; cele mai multe dintre aceste cazuri, a dus la încălcări de siguranță. Cataractelor care s-au produs au fost caracterizate în stadii incipiente de turbiditate a cristalinului și modificări în formă și culoare.

Intr-un alt studiu, treizeci și cinci de lucrători expuși în mod regulat la câmpurile cu microunde și care au cataracta pronunțată lenticulară congenitală au fost examinați pe o perioadă de un până la trei ani; rezultatele examinărilor lor au fost comparate cu (un grup de douăsprezece persoane cu cataractă similară, care nu au avut antecedente de expunere la radiații a fost observată o progresie la fiecare dintre persoanele expuse; schimbări sunt lente și, probabil, pot fi atribuite exclusiv îmbătrânirii naturale a cristalinului. (sau îmbătrânirii premature datorate expunerii la radiații NT)

Lungimi de undă combinate peste intervalul spectrului milimetric au fost utilizate într-un studiu pe animale care implică nouă iepuri expuși timp de 35-70 minute Deși radiația utilizată a fost de intensitate considerabilă ($120\text{-}495 \text{ mW/cm}^2$), nici o deteriorare a avut loc în mai adânc mediul ochiului, în special a cristalinului, în timpul perioadei de observație de la 2 la $2 \frac{1}{2}$ luni. Cu toate acestea, eroziunea epiteliului corneei au avut loc în paralel cu afectarea conjunctivei și a vaselor sale. Hemoragiile mici multiple în țesutul mucoasei și submucoasă au fost evidente *

Sovieticii au raportat apariția unor "atacuri acute" (etc.) de glaucom (1304 cazuri), care au fost corelate cu tulburările geomagnetice. Mai mult decât atât, recurente "atacuri acute" a venit în primul rând în zilele când valoarea medie a componentei orizontale a câmpului geomagnetic a variat semnificativ. Semnificația acestui raport este discutabilă, dar se indică faptul că sovieticii examinează toate aspectele legate de radiații magnetice și electromagnetice, care ar putea provoca schimbări ale vederii.

Cu toate că un corp tot mai mare de dovezi sugerează că densitatea de putere a microundelor necesară pentru a produce cataracta este incompatibilă cu viața, sovieticii vor continua să investigheze efectele vizuale ale EMR, dar efortul lor va fi redus de la nivelul anterior.

PARTEA 10 - PERCEPȚIA INTERIOARĂ A SUNETULUI

Percepția semnalelor cu microunde modulate care par a fi originare intercranială ca sunete caracteristice este un fenomen care a fost raportat pentru prima dată în literatura de specialitate din SUA în urmă cu mai mult de treisprezece ani. Pentru a produce sunete, este necesară o densitate de putere de vârf de până la 80 mW/cm², dar densitatea de putere medie, de obicei, este de 5 μW/cm². Sovieticii au studiat acest fenomen, în scopul de a determina mecanismul fiziologic de bază și pentru a defini parametrii de iradiere optimi necesari pentru a evoca răspunsul. Ei au descoperit că atunci când frecvența fundamentală a stimulului electromagnetic a fost ridicată 2050-2500 MHz, pragul de reacție a crescut în mod semnificativ, dar la o frecvență de 3000 MHz nu a existat nici o reacție în centrele auditive. Intensitatea medie a radiației electromagnetice necesar să evoce răspunsul a fost mai mică de 10 mW/cm²; s-a ajuns la concluzia că frecvența fundamentală a semnalului, mai degrabă decât cantitatea de energie a constituit impulsul primar și că fenomenul a fost observat senzorial în natură.

Sovieticii vor continua să investigheze natura percepției interne a sunetului. Cercetările lor vor include studii privind denaturarea perceptivă și alte efecte psychophysiological. Rezultatele acestor investigații ar putea avea aplicații militare dacă sovieticii dezvoltă metode de a perturba sau a deranja comportamentul uman.

SECȚIUNEA III - OBSERVAȚII DIVERSE

Cele mai multe dintre efectele biologice raportate ale undelor radio și a microundelor rezultă din expunerea la intervalele de frecvență mai înaltă. Multe dintre schimbările fiziologice observate probabil au apărut ca rezultat al efectului termic care decurge din vibrația ionilor și dipolii moleculelor de apă în țesuturi; vibrațiile sunt puse în mișcare mai eficient de lungime de undă mai scurte ale undelor (de înaltă frecvență). De exemplu, o undă radio de zece centimetri lungime de undă se transformă aproximativ cincizeci de procente din energia în căldură, în acest mod, în timp ce o undă de trei centimetri convertește aproape nouăzeci și opt la sută din energia în căldură. Un studiu al activității biologice a frecvențelor joase (șapte KHz) radiației electromagnetice în impuls de diferite intensități și durate a fost realizat pe șobolani. S-a constatat că modificările patologice au fost o funcție de doză: sensibilitatea la radiații a fost guvernată de procese și morfologie metabolice și de organele și sistemele pot fi clasificate ca sensibilitate în următoarea ordine: testicule, ficat, rinichi, inimă, și sistemul nervos central. Un alt studiu a indicat faptul că frecvența relativ scăzută a câmpurilor electromagnetice generează oscilații sonice cu ultrasunete în organisme care, la rândul lor, provoacă deformări elastice. În cazul în care frecvența câmpului sursă corespunde cu frecvența de oscilație a celulelor (frecvența de rezonanță mai probabil), celulele sunt deteriorate ca urmare a rezonanței mecanice.

Studiile clinice au fost efectuate pe treizeci de subiecți, cu vârste cuprinse între 25 și 40 de ani, expuși la unde de frecvențe industriale până la unde centimetrice cu densități de putere de 10 la 500 mW/cm² pentru perioade de timp, de la 1 la 13 ani. reclamațiile subiecților au inclus slăbiciune generalizată, apatie de după-amiază și seara, oboseala, dureri de cap, tulburări de somn, și durere precordială neradiantă sugestivă, de

astenie sau neurastenie cu distonie vegetativă. Electroencefalograf a relevat perioade de absență a activității undelor alfa alternativ cu unde de joasă frecvență, creșterea frecvenței potențialelor, aritmia, vârfuri scăzute periodice ale potențialele și reacții aferente la stimuli. Studiile din sângele periferic au relevat limfocitoză monocitoză în opt subiecți; alfa și gamma globuline crescute au fost găsite în 18 subiecți. Eritrocitare de potasiu a fost în limitele inferioare normalului, în timp ce concentrația în potasiu a urinei a fost în limitele superioare normalului. Funcția corticosuprarenaliană a fost evaluată prin niveluri de urina de 17-cetosteroizi, care au fost ridicate la 22 până la 40 mg la 11 subiecți; nivelurile medii au fost de 20,5 mg. nivelurile de adrenalina și noradrenalina în urină au fost crescute la unii subiecți. Funcția tiroidiană a fost evaluată în funcție de rata de absorbție iod radioactiv. absorbție medie, în decurs de două ore, a fost de 11,3 la sută, iar în patru ore, cu 16,9 la sută. Asimilarea de 24 ore nu a fost diferită de valorile normale. Electrocardiogramă a relevat modificări ale sistemului de conducere cardiac la șase subiecți; T v1 > v6 sindrom a fost găsit în zece subiecți și unde U au fost înregistrate în opt subiecți. Parametrii hemodinamici ai funcției miocardice au fost studiate cu tachooscillography și polysphygmography. Presiunea arterială a fost, de obicei, în limite normale, deși era de natură labilă. Bradicardia prezentă la 14 subiecți și volumul scăzut pe minut a fost observată la opt; creșterea rezistenței periferice a fost găsit într-un număr semnificativ de subiecți. modificari vegetativa-vasculare și labilitate emoțională și reactivitatea au fost atribuite modificărilor sistemului nervos central și creșterea funcției glandei-hipofizo suprarenală. De asemenea, sa observat că astfel de schimbări în funcția neuroendocrină ar putea duce la tulburări circulatorii manifestate prin modificări ale indicilor hemodinamici și activitatea electrică crescută a inimii.

Un al doilea studiu a fost realizat pe două grupuri de lucrători expuși în profesional din industria radio. Primul grup a constat din 100 de subiecți care au lucrat timp de mai mulți ani, în condiții de expunere periodică la microunde de intensitate considerabilă (până la mai mulți mW/cm^2). Al doilea grup a constat din 115 subiecți care au început activitatea după introducerea unor măsuri de protecție și au fost expuși la niveluri de microunde de intensitate aproximativ la fel ca și cele la care a fost expus primul grup. Un grup de control de 100 de subiecți nu au fost expuse la acțiunea microundelor a fost examinată în mod continuu. Studiul a demonstrat efecte adverse, în primul rând asupra sistemului nervos și cardiovascular în ambele grupuri expuse. Aceste efecte au fost mai pronunțate în primul grup. Ele s-au manifestat prin plângerile mai frecvente ale sindromului astenic și disfuncția vasculară vegetativă.

Lipsa de standarde pentru măsurarea nivelurilor de putere reprezintă o problemă care reprezintă, probabil, pentru rapoarte contradictorii cu privire la efectele unui anumit frecvență și intensitate. Alte probleme cu dozimetrie și tehnica experimentală există, de asemenea. Astfel de diferențe fac compararea rezultatelor de la un investigator la altul, precum și de la o țară la alta, extrem de dificilă.

Au fost raportate doar câteva studii care implică interacțiunea electromagnetică cu sistemul imunologic. Într-unul, iepurii au fost folosiți pentru a studia reactivitatea imunologică organismului prin iradiere pe termen lung. Iepurii au fost imunizați cu antigenul tifoidă și împărțiți în două grupuri. Un grup a fost expus la unde de 50 și 10 mW/cm^2 intensitate timp de patru ore pe zi, pe o perioadă de patru luni. Analiza datelor obținute au indicat că expunerea cronică la efectele undelor radio de înaltă frecvență de joasă intensitate poate influența starea imunoreactivă a corpului după cum reiese din diferențele în activitatea fagocitară a neutrofilelor, nivelul complementului seric de sânge și de litri de anticorpi specifici.

Anchetatorii sovietici au efectuat studii privind efectele frecvențe de microunde, în combinație cu radiații ionizante, câmpuri magnetice, medicamente, și radiații electromagnetice NEIONIZANTE de alte lungimi de undă. În general, s-au observat efecte sinergice. au continuat lucrările în acest domeniu este de așteptat, și se vor dezvolta, eventual, noi standarde de siguranță pentru aceste efecte combinate.

Pe scurt, această secțiune arată zona destul de largă față pe care cercetătorii sovietici investighează efectele biologice ale radiației electromagnetice. Este evident că interesul lor acoperă toate sistemele corpului, care ar

putea fi de așteptat în mod rezonabil să afișeze răspunsurile la o astfel de expunere la radiații. Ca și în cazul cercetătorilor occidentali, ei s-au concentrat eforturile asupra spectrului de frecvență mai mare, care ar fi de așteptat să producă răspunsuri mai termice. Cu toate acestea, ei continuă să fie interesați de efectele termice, care nu sunt, în standardele occidentale, acestea trebuie să demonstreze în mod concludent.

DISCUTAREA METODOLOGIILOR DE CERCETARE

Interesul sovietic în efectele nontermale ale radiațiilor de microunde este evident atât din standardele stabilite și numeroasele experimente de iradiere de intensitate scăzută efectuate de cercetătorii lor.

Rezultatele cercetării au încurajat pe sovietici să caute metode de exploatare a undelor radio și a microundelor pentru a produce efecte fiziologice psiho-controlabile. Facilitățile de laborator pentru investigarea efectelor combinate ale mai multor frecvențe de microunde au fost stabilite la diferite institute. Alte cercetări presupun examinarea efectelor patologice ale radiațiilor UHF de la 300 la 3.000 MHz pe om. Această lucrare a susține punctul de vedere, contestată de unii autori nesovietice, că există moduri nontermale de acțiune.

În timp ce nu sunt raportate nici un rezultat de cercetare specifice, se pare că, pe baza rezultatelor obținute sovieticii nu vor modifica standardele. O parte a acestui efort implica aparent dezvoltarea unor proceduri profilactice împotriva radiațiilor UHF nontermale precum și dezvoltarea unor tehnici terapeutice pentru cele expuse. Efectele benefice ale exercitiului și nutriție în creșterea rezistenței organismului la radiații au fost postulate. Fizioterapie, vitamine și stimulatoare sunt recomandate pentru tratamentul acestui tip de boală de radiații.

Recent, SUA și alți oameni de știință de Vest au fost destul de preocupați de marea diferență între cele două standarde. Până în prezent, nu a existat nici o încercare serioasă de a împăca sau de a explica aceste disimilarități.

Cu toate acestea, există două posibilități interesante prezentate mai jos pot explica parțial lipsa unui acord;

A. cercetătorii sovietici folosesc tehnici de expunere pe lot. Ele expun un număr de animale în cuști compartimentate cu aceeași doză de radiații. experiența occidentală cu expunerea la lot a arătat că o astfel de practică tinde să exagereze sau să perturbe câmpul. Aceasta exagerare se datorează energiei reflectate și fenomenul undelor staționare. Ceea ce exagerarea înseamnă, în termeni de comparație cu expunerea unui singur animal este că unul este probabil să se ocupe cu niveluri de putere mai mari decât el își dă seama. Până atunci, într-o anumită măsură, să explice diferitele constatări la niveluri presupuse identice, de dozare.

b. O mare parte din diferența dintre pozițiile termale și nontermale sovietice sau SUA și pot exista din cauza unei probleme de definiție. Definiția sovietică a "termică" înseamnă o creștere măsurabilă a temperaturii corpului măsurată rectal.

"Nontermale" înseamnă că nu există nici o creștere a temperaturii rectale măsurabilă. Prin urmare, se pare că dacă o modificare sau un efect, se observă fără o creștere a temperaturii rectale A este un efect nontermale explicabilă ca un cuplaj de energie. Această definiție nu ia în considerare creșterile de temperatură locale care nu pot fi reflectate în temperatura rectală.

S-a raportat că unele țări comuniste europene au stabilit două standarde - una pentru sectorul militar și una pentru sectorul civil. Cu toate că standardele civile sunt cu valori mai mici, unii cercetători sunt de părere că acestea nu sunt suficient de scăzute. Rapoartele indică, de asemenea, faptul că un număr de lucrători de sex feminin în industrie ar putea fi anulat ca urmare a expunerii la radiații de microunde, aparent în cadrul standardelor de siguranță.

Măsura în care microundele și alte radiații NEIONIZANTE provoacă aberații cromozomiale este oarecum un subiect controversat cum este problema reversibilității oricărei posibile în juru. S-a sugerat studii de caz pe proprietățile de suprafață și permeabilitatea membranelor celulare ar putea furniza câteva răspunsuri la aceste întrebări.

SECȚIUNEA 5 - MĂSURI DE SIGURANȚĂ ȘI STANDARDE

Măsurile de precauție și standardele de siguranță au fost stabilite în ambele .ca SUA și URSS pentru a proteja nu numai persoanele care sunt profesional , expuse, dar, de asemenea, pentru a proteja sănătatea persoanelor care locuiesc sau lucrează în apropierea generatoare de puternice sau care transmit facilități. Diferențe semnificative în aceste standarde există și par să se datorează în principal diferite puncte de vedere cm efecte nontermale în cele două țări. Ambele națiuni standarde iau în considerare efectele termice cu potențial letal care rezultă din expunerea de mare intensitate, dar efectele biologice ale iradierii nontermale nu sunt bine definite sau documentate. In plus, unele cercetari au indicat posibilitatea. a unui efect cumulativ asupra oamenilor, dar acest lucru este, de asemenea, foarte slab definit.

Cercetarea sovietică a elaborat orientări care au fost utilizate pentru a stabili o valoare de $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ pe zi de lucru ca valoarea maximă admisă pentru iradiere cu microunde. expuneri mai mari, la valori de 0,01 până la $0,1 \text{ mW}/\text{cm}^2$, sunt admise o durată de două ore pe zi sau de $1 \text{ mW}/\text{cm}^2$, timp de 15 până la 20 minute pe zi. Ochelari de protecție sunt necesari în acest din urmă caz. Standardele cehoslovace pentru frecvențe de peste 300 MHz permit un maxim de $0,025 \text{ mW}/\text{cm}^2$ în nodul valoare continuă timp de opt ore expunere. Standardul pentru funcționare în impulsuri, pentru aceeași perioadă de expunere este de $0,01 \text{ mW}/\text{cm}^2$.-In iunie 1973 , Polonia a revizuit standardele de siguranță pentru expunerea la radiații NONIONIZATE în gama de frecvențe de la 0,3 până la 300 GHz. Noile permise de standard de expunere nelimitată a oamenilor intensități de câmp de $0,01 \text{ mW cm}^2$ / persoană. Opt ore pe zi de expunere este permisă pentru intensități de până la $0,2 \text{ mW}/\text{cm}^2$ pentru câmpurile fixe și $1,0 \text{ mW}/\text{cm}^2$ pentru câmpurile rotative. Expuneri de până la $10 \text{ mW}/\text{cm}^2$ sunt permise pentru perioade limitate de timp, fără echipament de siguranță. Expuneri mai mari decât $10 \text{ mW}/\text{cm}^2$, sunt interzise fără echipamente de siguranță aprobate. , Înainte de luna iunie 1973, nivelul maxim de expunere la radiații pentru toate radiațiile NONIONIZATE a fost de $0,01 \text{ mW}/\text{cm}^2$, timp de până la opt ore pe zi, care este aceeași ca și standardul de siguranță "pentru URSS. Limita $0,1 \text{ mW}/\text{cm}^2$ rămâne în vigoare de la 0,1 KHz la 300 KHz, dar standardele revizuite pentru acest interval de frecvențe sunt luate în considerare. Expunerea Germania de Est maximă admisă la microunde este de $10 \text{ mW}/\text{cm}^2$, dar nici intervalul de frecvență exactă sau durata pentru această expunere nu este specificată. Prin comparație, Institutul de Standarde Statele Unite recomandă $10 \text{ mW}/\text{cm}^2$ ca în medie pe o perioadă de 1/10 oră (6 minute). Armata SUA și Forțele aeriene folosesc următoarea ecuație pentru a .determine timpului de expunere admisibilă (T_p).

Unde

T_p este timpul de expunere admisă în minute în timpul oricărei perioade de o oră și

W_2 densitatea de putere în zona în mW/cm^2 ;

$$T_p = \frac{60}{W_2}$$

zonele potențiale problemă pentru expunerea la radiații electromagnetice excesive care au fost găsite în literatura de specialitate comunistă în instalațiile de prelucrare a lemnului, instalațiile de transmisiuni costiere, relee de retransmisie, echipamentele radio de pe nave, precum și echipamente de comunicații de zbor în cabinele echipajului aeronavelor. Liniile feeder deschise au fost identificate ca surse majore de expunere.

Dispozitivele de protecție descrise pentru a fi utilizate în lucrul în apropierea câmpurilor de intensitate inacceptabile includ protecție (acoperit în metal), ochelari și îmbrăcăminte și protecțiile sursei cu absorbanti speciale sau foi de metal sau masca de sârmă, scuturi. Un mic instrument de indicator semiconductor utilizat pentru a avertiza lucrătorii de condiții periculoase de la câmpuri electromagnetice a fost dezvoltat. El sună o alarmă atunci când intensitatea câmpului depășește nivelul admisibil. Un indicator de hârtie pentru determinarea vizuală a intensității unui câmp electromagnetic a fost dezvoltat, de asemenea. Indicatorul este preparat prin impregnarea unui filtru de hârtie cu un compus chimic sensibil termic.

Într-un studiu pe animale, s-a raportat că administrarea orală a cafeinei în doze de 20 mg per kg, a redus durata de rezistență la hipertermie cauzate de iradiere cu microunde. Cofeină nu influențează temperatura la care animalele au murit dar a scurtat timpul până la moarte. Motivul pentru rezistența scăzută la șobolani la microunde a fost atribuit un efect excitant al cafeinei asupra sistemului nervos central care a provocat o creștere a activității metabolice și consumul de oxigen. Cu toate că s-ar putea cafeina exercita efecte similare asupra sistemului nervos central uman, orice scădere a rezistenței la hipertermie ar fi nesemnificativă;

Personalul calificat care lucrează cu microunde trebuie echipat corespunzător, echipamente de service adecvat, pentru a nu fi supuse accidentelor prin expunere, chiar accidentală, la intensitatea radiației extraordinară necesară pentru a induce încălzirea corpului uman. Cu toate acestea, monitorizarea cercetării sovietice privind acțiunea medicamentelor în combinație cu radiații de microunde ar trebui să continue, deoarece aceste studii pot conduce eventual la detectarea pericolelor de siguranță nontermale care rezultă din efectul potențator reciproc ale câmpurilor de radiații și compuși farmacologici.

În cazul în care rezultatul cercetării ulterioare în adoptarea standardului sovietic prin alte țări, industrii ale căror practici se bazează pe reguli de siguranță mai puțin stricte ar putea fi necesare pentru a face modificări costisitoare, în scopul de a proteja lucrătorii. Recunoașterea $0,01 \text{ mW/cm}^2$ ar putea limita, de asemenea, cererile de tehnologie electronică nouă prin exploatarea comercială a unor produse neatractive din cauza creșterii costurilor impuse de necesitatea suplimentară de protecție. (Au ales să reducă protecția pentru a putea vinde aparatură Wi-Fi. Au distrus toate standardele de siguranță pentru ca să poată vinde. NT)

SECȚIUNEA VI - Tendințe, concluzii și prognoză

O cantitate semnificativă de cercetare continuă să fie efectuate în țările comuniste din Eurasia pentru a stabili efectele undelor radio și microundelor asupra sistemelor biologice. Este adesea dificil de evaluat rezultatele raportate, cu toate că detaliile privind expunerea în ceea ce privește frecvența, durata, și intensitate sunt destul de variabile și uneori prost raportate. Acest lucru, împreună cu problemele de măsurare întâlnite în astfel de studii, creează mai degrabă confuzie de date din care să tragă concluzii obiective și absolute în ceea ce privește semnificația de cercetare.

Investigatorii din țările euroasiatice comuniste tind să plaseze o importanță teatrală asupra potențialelor efecte nontermale decât omologii lor din Occident. dar, informații cu privire la natura exactă a expunerii în cauză este adesea dificil de stabilit. O mutare spre îmbunătățirea analiza statistică a datelor și standardizarea dozimetrie poate fi de așteptat ca cercetătorii Blocului Estic reacționează critic la munca lor față de oamenii de știință occidentali.

Tipurile de răspunsuri relatărilor expuse de diferite biologice, organe, procese sau funcții sunt în conformitate cu ceea ce a fost raportată de către investigatori occidentali. Din nou, cele mai multe dintre răspunsurile care sunt raportate pot fi legate cu acțiunea termică a radiației. Studiile care raportează cu privire la efectele nontermale face în mare măsură cu răspunsuri subiective, bazându-se pe rapoartele de dureri de cap, somnolență, pierderea poftei de mâncare, etc. Prezența efectelor nontermale, în plus față de efectele termice la intensități mai mari, a fost de asemenea ", a postulat de către investigatori comuniști din Eurasia , dar

observațiile nu au nici un sprijin de investigație detaliată pentru această posibilitate. Prin urmare, este dificil să se stabilească dacă va fi sau nu o tendință spre acest tip de cercetare. Este sigur să spunem că cercetarea privind efectele nontermale la intensități termice vor fi de sine extrem de dificile? O altă dimensiune a problemei deja formidabilă va fi adăugată.

Așa că activitatea de cercetare în zona eurasiatică comunistă care poate fi legat în mod clar sau direct la orice program de arme ofensive militare a fost identificată. Cu toate acestea, oamenii de știință sovietici .Sunt pe deplin conștienți de efectele biologice ale radiațiilor din domeniul de microunde la nivel scăzut, care ar putea avea aplicare arme ofensive, cercetarea lor de percepție a sunetului intern are un mare potențial de dezvoltare într-un sistem de dezorientare sau de a perturba tiparele comportamentale ale personalului militar sau diplomatic ; ar putea fi. utilizat la fel de bine ca un instrument de interogare. Sovieticii au studiat, de asemenea, modificările psycophysiological și metabolice și alterarea funcției cerebrale care rezultă din expunerea la frecvențe mixte de radiații electromagnetice. Un efect fiziologic care a fost demonstrat este blocarea inimii. Acest lucru a fost realizat experimental în broaște prin sincronizarea unui semnal în impulsuri de frecvență cu microunde ultraînalte de densitate medie de putere joasă cu depolarizarea miocardului și radiind semnalul de la zona toracică. O frecvență, probabil, ar putea fi găsită, care ar asigura penetrarea suficientă a peretelui toracic al oamenilor pentru a realiza același efect. O altă posibilitate este modificarea permeabilității barierei hemato-encefalice. Acest lucru ar putea permite neurotoxine să treacă în sânge. Ca rezultat, un individ ar putea dezvolta simptome severe neuropatologice și fie moare sau devine grav afectat neurologic.

Studiul de mai sus, se recomandă lectura materiale pentru acei consumatori care au un interes în aplicarea energiei de microunde pentru arme. O discuție de arme nu se încadrează în domeniul de aplicare al acestui studiu.

SECȚIUNEA VII - DEFICITULUI DE INFORMAȚII

Puține informații cu privire la efectele undelor radio de frecvență relativ scăzută au fost disponibilă. Aceste frecvențe produc puține efecte termice, dar cu toate că cercetarea comunistă Eurasiatică investighează în mod frecvent efecte nontermale, puține rapoarte de studii au putut fi găsite pentru aceste frecvențe joase.

O cantitate limitată de informații cu privire la efectele condițiilor de mediu privind susceptibilitatea la daune de la expunerea la unde radio a fost revizuită. De fapt, cele mai puține articole disponibile pe acești factori prezintă rezultate contradictorii. În plus, câteva rapoarte cu privire la efectele câmpurilor foarte complexe întâlnite în situația de pe teren în apropiere (adică, foarte aproape de sursa) s-au găsit.

Efectele expunerii la nivel relativ scăzut de unde radio (cum ar putea fi întâlnite de persoanele care locuiesc în apropierea stațiilor înalte de radio cu reglaj electric) nu sunt bine documentate. Într-un raport sugerează o evaluare statistică a sănătății persoanelor care trăiesc în aceste zone, în comparație cu persoanele care trăiesc în zone cu un nivel electromagnetic mai normal. Acest lucru ar fi un studiu foarte dificil să se efectueze în cazul în care datele statistice semnificative urmau să fie obținute.

Nu există standarde oficiale de siguranță care să fi fost identificate pentru Albania, Bulgaria, Ungaria și Iugoslavia, sau țări comuniste din Asia.