

ERGONOMIA – ȘTIINȚĂ SISTEMICĂ, COMPLEXĂ ȘI MULTIDISCIPLINARĂ

Cezara Abramihin, conf. univ., dr., ASEM
Angela Boguș, conf. univ., dr., ASEM

Abstract. *The issue of ergonomics is determined by scientific and technical progress and outcomes related to the cardinal change of character work, to remove the insufficient effectiveness of technical systems, staff turnover and increasing scarcity of qualified personnel, the increasing number of accidents and the number of neuromuscular, psychic and somatic diseases etc.*

Odată cu extinderea revoluției tehnico-științifice, știința a modificat esențial aspectul civilizației moderne. Cu doar o sută de ani în urmă, mai puțin de 6% din energie era produsă de mașini. Munca fizică grea, în fond, îi revenea omului (15%) și animalelor (79%). În prezent, datorită mecanizării și automatizării intensive a majorității proceselor tehnologice și de producere (în industrie, agricultură, construcții, transport ș.a.), pe seama omului rămâne numai 1% din acest fel de muncă [4].

Are loc intelectualizarea muncii. În procesul activității sale, omul este tot mai mult solicitat psihic, consumându-și energia preponderent pentru recepția și prelucrarea informației destinate luării deciziilor. Cu toate acestea, mecanizarea și automatizarea proceselor tehnologice trebuie analizată din unghiul perspectivelor reale și al limitelor naturale.

În primul rând, posibilitățile introducerii tehnicii noi, automatizării și mecanizării, practic, foarte des, sunt limitate de existența reală a investițiilor, a utilajului, a materialelor și a forței de muncă corespunzătoare.

În al doilea rând, din motive tehnice, în viitorul apropiat, practic, va fi imposibilă automatizarea completă a unui șir de procese de muncă, iar, în unele cazuri, automatizarea maximă nu întotdeauna este binevenită.

În al treilea rând, în urma mecanizării și automatizării, mărirea productivității muncii trebuie să fie orientată spre creșterea volumului și a calității produsului obștesc și a venitului național, dar nu spre reducerea forței de muncă consumate pentru producerea aceluiasi volum al producției.

În sfârșit, automatizarea și mecanizarea impun creșterea necesității de calificare înaltă a cadrelor. Să nu uităm și despre imposibilitatea excluderii complete a lucrului manual și de calificare redusă. De aceea, micșorarea ponderii lucrului manual, în procesele auxiliare de producere, constituie o problemă nu numai tehnică și socială, dar și una psihologică și de confort.

Iar un aspect esențial al efectului activităților depuse de către om în procesele de producere, după părerea noastră, ține, totuși, de competența **organizării ergonomice a muncii**.

Abordarea complexă, sistemică a problemelor ergonomice, constituie baza metodologică a apariției ergonomiei ca știință și a procesului de dezvoltare, de către ea, a concepțiilor macroergonomice. Ideea tratării sistemice determină majoritatea obiectivelor inițiale și principiile teoretice ale ergonomiei. Ele includ studierea complexă a sistemelor ergonomice, abordarea sistemo-dinamică a structurii lor ș.a.

Pentru a o distinge de alte științe, vom indica că, în orice variantă (macro- sau micro-), ergonomia studiază omul și colectivul de muncă integrate în acțiunile lor cu obiectele și mijloacele muncii.

În procesul de cercetare macroergonomică, obiectul de studiu variază începând de la un operator și terminând cu o unitate economică și de la un instrument de muncă la un complex tehnologic, luând în considerație atât procesele social-economice, cât și pe cele de producție. Referindu-se la aceasta, Singleton [47] vorbește despre două ergonomii în funcție de problemele abordate:

1. Ergonomia clasică, care soluționează probleme particulare, separate ale construirii elementelor mediului înconjurător;
2. Ergonomia sistemelor, care are ca principiu de bază introducerea tratării ergonomice la momentul oportun al procesului creării sistemului. Ea presupune un nivel destul de înalt al cunoștințelor, deoarece, lucru cunoscut, e cu mult mai simplu a observa neajunsurile în situația creată, decât a le prezice la etapa timpurie a procesului de construire.

Ergonomia clasică permite utilizarea largă a bazei ei teoretice, în scopul obținerii unui câștig mai mare. Modul de tratare al ei se reduce la clarificarea problemelor de modificare a mașinii sau a situației, în așa fel, ca ele să fie reduse la forma cât mai simplă, care să corespundă necesităților muncitorului.

Din punct de vedere metodologic, în literatura de specialitate, găsim peste o sută de definiții ale ergonomiei, acestea pot fi clasificate ca susținând două puncte de vedere esențiale.

Conform *primului* punct de vedere, ergonomia nu e o știință de sine stătătoare, ci o disciplină tehnologică, care utilizează rezultatele obținute în diverse domenii ale științei. Cele mai cunoscute definiții ale ergonomiei, în această direcție, sunt date de B.Metz, care zice că ergonomia e „un ansamblu integrat de științe...”. Maurice de Montmollin [39] definește ergonomia ca „o tehnologie de comunicații în sistemele oameni-mașini...”, iar K.F.H.Murrell propune, în 1949, denumirea de „ergonomie” [40]. El spune că ergonomia e „studiul științific al relației dintre om și mediul său de muncă...”.

Organizația Internațională a Muncii a adoptat următoarea definiție: „ergonomia este aplicarea științelor biologice și umane, în corelare cu științele tehnice, pentru a ajunge la o adaptare reciprocă optimă între om și munca sa, rezultatele fiind măsurate în indici de eficiență și stare de bună sănătate a omului”. Toți autorii numiți mai sus unanim recunosc interdisciplinaritatea ergonomiei, care ține de domeniul cercetărilor sistemului „om-mașină-mediul” din punct de vedere al producției bunurilor. Cu toate acestea, de exemplu, K.F.H. Murrell nu limitează ergonomia numai la relațiile de muncă. El spune că confortul omului în viața sa particulară trebuie să fie realizat în conformitate cu principiile de bază ale ergonomiei, căci sporirea randamentului în activitatea profesională nu este independentă de condițiile de viață ale muncitorului, de modul cum își petrece el timpul liber și își recuperează forța de muncă. K.F.H.Murrell, M.Șmid (Cehia), în linii generale, determină ergonomia ca „o abordare interdisciplinară a cercetărilor și a soluțiilor problemei relațiilor omului și mașinii” [50].

Practica psihologiei (sau „ingineriei umane”, „biotehnicii”, „ergonomiei”, cum mai este numită această disciplină specială) constă în utilizarea acestor variabile pentru elaborarea și aprecierea sistemelor „om-mașină” [35]. Ne permitem să nu fim de acord cu asocierea psihologiei ingineresti cu ergonomia, deoarece obiectul cercetărilor psihologiei ingineresti este omul-operator, dar nu sistemul „om-mașină-mediul” ca atare.

Al doilea punct de vedere afirmă că ergonomia este o știință care întrunește și coordonează o mulțime de științe despre om-operator, tehnică și mediul de producție. Noi susținem această concepție, deoarece ergonomia are atât obiectul său de studiu, cât și metodele sale specifice. Cele mai reprezentative definiții care susțin această viziune sunt date de prof. dr. Pierre Cazamian (Franța) [8]: „Ergonomia este știința operativității umane. Ergonomia industrială are ca scop să maximizeze această operativitate, concepând și transformând situațiile de muncă industrială. Ea folosește în acest scop o metodă multidisciplinară”. În general, ergonomia nu se limitează doar la studierea relațiilor de muncă, domeniu ce poate fi referit la ergonomia industrială.

Prof. dr. Petre Burloiu (România) afirmă [5] că „ergonomia este o știință cu caracter federativ, care pe baza interdisciplinarității – care este legea sa fundamentală – integrează aportul tehnicii, fiziologiei, psihologiei, sociologiei, economiei și al altor științe sociale, având ca obiect orientarea creării tehnicii contemporane la nivelul posibilităților psihofiziologice normale ale omului și utilizarea rațională a acestor posibilități în condițiile de mediu, sociale și culturale cele mai favorabile care pot fi asigurate, în vederea realizării reproducerii forței de muncă de la o zi la alta”.

Profesorii V.Munipov și V. Zincenko (Rusia) au definit ergonomia [59] ca „o disciplină, care studiază complex posibilitățile și particularitățile omului în procesul de muncă cu scopul creării mijloacelor de producție, condițiilor și proceselor de muncă optime pentru om”.

Profesorul V.Koba (Ucraina) [30] propune următoarea definiție: „Ergonomia este știința, care studiază legile generale ale creării și utilizării sistemelor ergatice „om-mașină” ca un întreg funcțional”. Sistemul ergatic, în viziunea autorului, este compus din elemente abstracte:

- omul-operator (mai mulți operatori);
- mașina;
- mediul înconjurător,

care necesită selectarea unui mod de integrare, încât să fie atins optimul acestui sistem. Sistemele ergonomice, conform profesorului V. Koba, presupun deja optimumul elementelor sale.

Pot fi citate multe alte definiții ale autorilor cu renume mondial, dar toate afirmă că ergonomia e o știință.

Necesitatea cercetărilor interdisciplinare în ergonomie o putem ilustra prin exemplul propus de profesorul P. Burloiu, utilizând diagrama cauză (C)→efect (E) [3]:

- înălțimea de lucru prea mare față de statura muncitorului (C1);
- încordarea musculaturii (E1, C2);
- oboseala musculară (E2, C3);

- scăderea productivității muncii (E3, C4);
- scăderea retribuției (E4, C5);
- insatisfacție profesională (E5, C6);
- nemulțumiri în colectivul de muncă și în familie (E6).

În exemplul propus de autor, cauzele și efectele pot fi clasificate conform domeniilor de referință în modul următor (figura 1):

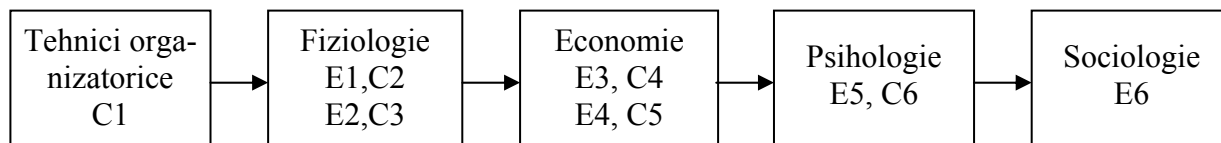


Figura 1. Relațiile cauză-efect ale legăturii interdisciplinare în procesul studiului ergonomic (după P. Burloiu)

Orice modificări ale sistemului „om-mașină-mediul” necesită studierea tuturor efectelor rezultante.

Aceste efecte țin de diferite discipline, care în procesul studiului ergonomic devin legate între ele.

De fapt, până nu demult, au fost întreprinse încercări de a prezenta ergonomia ca o știință monodisciplinară. Dar, după cum a menționat P. Burloiu [3], „monodisciplinaritatea este, de fapt, o negare a ergonomiei, un pericol de moarte pentru ergonomie”. Putem ajunge la o înțelegere mai profundă a interdisciplinarității ergonomiei, dacă vom stabili scopul ei.

Ergonomia e o știință nu despre operator, nu despre mașină, și nici despre mediu. Fiecare element al acestui complex e studiat de științele speciale. Scopul ergonomiei constă în elaborarea metodelor și a principiilor de interacțiune a tehnicii și a oamenilor, plasarea omului în condiții favorabile de îndeplinire a sarcinilor funcționale, eliberarea operatorului de un număr mare de acțiuni monotone, stereotipe și suprasolicitante, precum și asigurarea posibilităților creative de rezolvare a problemelor.

Ergonomia reprezintă o știință de sinteză a unor cercetări interdisciplinare (figura 2).

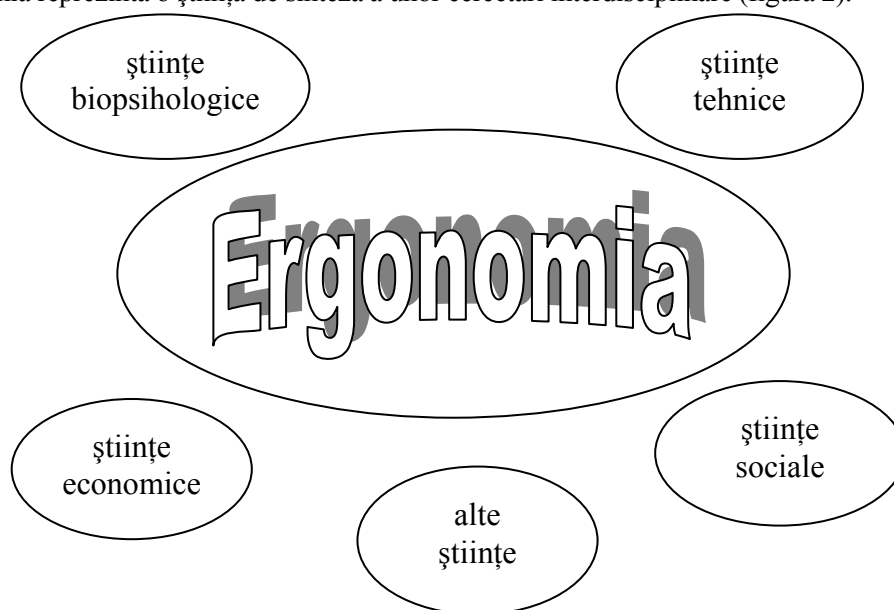


Figura 2. Ergonomia – știință de sinteză

Ergonomia se bazează pe cunoștințe din:

- științe biopsihomedicale (anatomie, fiziologie, igienă, antropometrie, psihologia muncii);
- științe tehnice (tehnologie, știința și tehnica construcției utilajelor și a mașinilor, cibernetica tehnică, sistemotehnica, designul);
- științe economice (economia muncii, organizarea și planificarea muncii, managementul, stimularea materială și morală a muncii);
- științe sociale (sociologia muncii, estetica industrială, etica muncii).

Fiecare dintre științele numite are ponderea sa de participare în ergonomie, adică în totalul cunoștințelor folosite în procesul de studiu ergonomic. E de ajuns să exagerăm sau să atenuăm, într-o măsură oarecare, ponderea măcar a uneia din științele ce participă la „crearea” ergonomiei, și punctul în jurul căruia se concentrează știința nouă se dovedește a fi brusc deplasat.

Abordarea ergonomică a studiului activității de muncă a omului nu dublează cercetările produse în domeniile complementare, ci se bazează pe ele și le completează. Putem spune chiar mai mult: domeniile enumerate mai sus datorează ergonomiei faptul că ea exprimă mai viu problemele lor și contribuie la cercetarea mai amplă a acestor probleme. Cu toate că ergonomia folosește metodele și legile interdisciplinare, ea are legile sale specifice.

Ergonomia ca știință poate fi distinsă prin obiectul său de studiu și prin metodele folosite.

În prezent, principala metodă de cercetări ergonomice este experiența științifică, la baza căreia e pusă utilizarea metodelor cibernetice ale sistemului „mașină-mediu” cu introducerea operatorului real. Modelele cibernetice se utilizează ca o formă de descriere a complexului, care, deseori, are priorități în comparație cu modelele matematice. După cum au menționat D.Meister și J.Rabideau [36], „un specialist ideal în domeniul ergonomiei ar trebui să aibă gradul de doctor în psihologia experimentală, doctor în medicină, magistrul în matematică, diplomă de inginer ș.a.m.d.”, dar, din păcate, în realitate, așa combinații sunt întâlnite foarte rar.

Problemele ergonomiei trebuie să fie soluționate de colective de specialiști, în componența cărora, în funcție de caracterul sarcinilor, vor fi incluși psihologi, fiziologi, igienisti, pictori-constructori, arhitecți, ingineri de diferite specialități și, bineînțeles, ergonomiști, care ar coordona lucrul colectivului.

O idee despre pregătirea profesională a specialiștilor ce lucrează în domeniul ergonomiei ne poate prefigura analiza componenței societăților ergonomice existente. De exemplu, conform studiilor lui Knowless M.G., în SUA, Societatea Americană a factorilor umani e o societate a specialiștilor din următoarele domenii academice [28]:

Psihologia – 50,7%	Tehnica – 16,3%
Factorii umani (ergonomia) – 5,8%	Proiectarea industrială – 3,7%
Medicina (fiziologia), științele despre viață – 3,7%	Pedagogia – 1,1%
Managementul întreprinderilor private – 2,2%	Științe despre calculatoare – 1,3%
Fizica, antropologia, sociologia, arhitectura, managementul industrial și cercetarea operațiilor de muncă (total) – 6,5%	Studenti și nespecialiști – 8,7%

Ea poate fi comparată cu datele publicate referitor la Societatea ergonomiștilor japonezi, care are în componență următorii specialiști [59]:

ingineri – 32%	fiziologi – 8%
psihologi – 13%	pictori-constructori – 11%
medici – 14%	alții – 2

Deci, pentru ca un studiu ergonomic să fie complet, e necesar ca el să fie efectuat de un grup de specialiști în diverse științe, selectați în funcție de scopul studiului. Doar grupuri compuse după acest principiu de bază pot contribui la performanțe în domeniu.

Un alt moment important constă în faptul că fiecare membru al grupului de cercetare ergonomică, în afară de specialitatea sa, pe care o cunoaște la perfecție, are nevoie de cunoștințe elementare în domeniile colegilor săi, în special cunoștințe mai aprofundate în ergonomie.

Așadar, membri ai grupului ergonomic pot fi persoane cu un orizont larg de cunoștințe în diferite domenii. Nu e exclus faptul că la cercetarea problemelor ergonomice de alt gen colaboratorii grupului vor fi nevoiți să studieze, în mod individual, unele baze teoretice și practice ale altor științe necesare organizării studiului ergonomic, fără a mai vorbi despre menținerea la nivel înalt a calificării în domeniul disciplinelor de specialitate.

Sisteme ergonomice. În conformitate cu evoluția relațiilor om-tehnică, putem presupune că componența sistemului ergonomic nu va fi stabilită odată pentru totdeauna, ci va varia în funcție de evoluția relațiilor numite.

Tot așa ca și dezvoltarea tehnico-tehnologică, una din proprietățile principale ale sistemelor ergonomice este dezvoltarea într-un ritm tot mai accelerat. Drept însușire a sistemelor ergonomice figurează principiul corespondenței sau compatibilității elementelor lor. Evoluția componentelor sistemului ergonomic o vom urmări din punct de vedere istoric, ținând cont de etapele interacțiunii omului cu tehnica.

În decurs de perioade îndelungate de existență a omului acest raport se reducea numai la două verigi „om-unealtă de muncă simplă”. În acest sistem ergonomic, condițiile muncii erau determinate de condițiile naturale și nu depindeau, de regulă, de calitatea uneltelor de muncă. Chiar și la această etapă, caracterul relațiilor „om-unealtă de muncă” depindea, într-o măsură anumită, de proprietățile obiectului muncii. De aceea, după părerea noastră, ar fi mai corect de a include chiar de la această etapă în componența sistemului ergonomic obiectul muncii.

În prezent, obiectul muncii influențează esențial intensitatea și caracterul factorilor apăruiți în procesul lucrului. De exemplu, în condițiile umezirii cărbunelui în strat, efortul depus de către muncitor la apăsarea ciocanului de abataj se micșorează cu 6-7 kg. Însă mărirea durității cărbunelui duce nu numai la majorarea frecvenței de vibrație și a efortului depus la apăsare și a efortului fizic general, ci și la mărirea timpului expunerii vibrației, a zgomotului. Dacă în procesul de despicaie a cărbunelui moale lancea ciocanului se încorporează pe 3-4 secunde și apoi urmează o pauză de 1-2 secunde, atunci la lucrul cu cărbunele dur aceste pauze sunt urmate de încorporări ale lăncii pe 15-20 secunde [24]. Ca urmare, se schimbă brusc structura timpului de muncă al operatorului și influența asupra lui a factorilor generați de obiectul muncii.

După inventarea procesului de topire a metalului, care constituia o sursă de temperaturi înalte, a tot felul de gaze și praf, în componența sistemului ergonomic, pe lângă „om-unealtă de muncă-obiectul muncii”, trebuie inclusă și noțiunea de „mediu”. Problema reglării nivelului stării mediului înconjurător a devenit o problemă foarte importantă, la rezolvarea căreia contribuie stabilirea normativelor igienice.

În acest aspect, putem menționa faptul că unii autori studiază sistemul ergonomic ca un sistem compus din două elemente: „om-mașină” sau „om-tehnică” [1, 39, 50]. O parte dintre ei, deși voalat, includ în această noțiune și „mediul înconjurător” [35]. Majoritatea autorilor consideră că sistemul ergonomic este compus din trei elemente „om-mașină-mediul înconjurător” [15, 37, 38, 45, 48, 59]. Unii autori includ în sistemul ergonomic și „obiectul muncii” în calitate de al patrulea element [22, 24].

Benevolenskaia N. include în sistemul ergonomic elementul al cincilea „un grup deosebit constituit din persoanele antrenate în el, dar care nu sunt legate de dirijare, utilizare sau deservire a mașinii”. Autorul împarte acest sistem în patru grupuri: mașină-microcolectiv, mașină-macrocolectiv, mașină-regiune, mașină-populație. În fiecare grup, apare specificul său de interrelații, legături și sarcini. De regulă, numărul persoanelor implicate în acest sistem întrece cu mult numărul operatorilor. Schema componenței sistemului ergonomic, în așa caz, va arăta ca în figura 3 [2].

Totuși, după părerea noastră, schema legăturilor în sistemul ergonomic propusă de N. Benevolenskaia nu redă complet sensul ergonomiei, deoarece accentul în această schemă e pus, în primul rând, pe studierea relațiilor tehnicii cu diverse grupe de populație, și nu pe interacțiunea acestora.



Figura 3. Schema legăturilor în sistemul ergonomic

Deși sunt cunoscute multe variante de interpretare a componenței sistemului ergonomic, e necesar de accentuat că toate acestea includ omul, recunoscându-l ca element superior al acestui sistem ce corespunde aprecierii filosofului grec Protagoras, conform căreia omul este măsura tuturor lucrurilor. În acest aspect, profesorul P. Burloiu [4] introduce noțiunea „om-solicitări”, care include omul ca subiect principal, care este supus următoarelor solicitări: condițiilor tehnice ale muncii, mediului de muncă, motivației pentru muncă, preocupărilor personale, relațiilor din colectivul de muncă, și altor factori solicitanți. În acest context, autorul afirmă că sistemul ergonomic „om-solicitări” este capabil să integreze orice solicitări prezente sau viitoare ale omului în scopul orientării lui de a le înfrunța.

Ca și orice sistem, sistemele ergonomice satisfac unui șir de principii. În cazul sistemului „om-mașină-mediul” ele au fost formulate de D.Meister [35] și sună astfel:

1. Categoria „om-mașină” constituie un sistem, elementele căruia sunt omul, mașina și mediul. Ele prezintă subsisteme organizate într-un anumit mod și se supun cerințelor generale față de sistem.

2. Sistemele „om-mașină-mediu” interacționează, influențându-se reciproc și asupra întregului sistem.
3. Fiind o formațiune artificială, sistemul este programat pentru a obține anumite rezultate concrete în baza informației de intrare cunoscută:
 - a) cerințele generale față de sistem condiționează activitatea subsistemelor și determină caracteristicile de intrare;
 - b) funcționarea sistemului este activată și gestionată de necesitatea satisfacerii acestor cerințe;
 - c) sistemul funcționează adecvat numai în cazul când se respectă toate cerințele față de el;
 - d) nerespectarea cerințelor față de sistem duce la modificări în funcționarea lui.
4. Ca și alte sisteme „vii”, sistemul „om-mașină” și subsistemele lui funcționează în timp și spațiu și, de aceea, depind de schimbările efectuate în aceste dimensiuni.
5. Toți parametrii de ieșire a subsistemelor trebuie să asigure obținerea la ieșirea sistemului integral al rezultatului solicitat; în caz contrar, funcționarea subsistemelor devine neefectivă.
6. În măsura admisă de structura sistemului, el efectuează autoreglarea în scopul optimizării parametrilor de intrare și ieșire în conformitate cu cerințele generale față de sistem.

Concluzii. Ergonomia se prezintă ca un domeniu științific, care sintetizează interdisciplinar cunoștințele și metodele unui grup de discipline științifice socio-umane, exacte și tehnice, dintre care pot fi enumerate sociologia, psihologia și pedagogia, igiena și fiziologia, biologia și ecologia, organizarea și economia, diferite științe tehnice, cibernetica și matematica. La dezvoltarea ei pot contribui toate științele, care, într-un aspect sau altul, studiază componentele muncii sau însăși munca. Aceste științe se unesc în cadrul ergonomiei prin problematica și scopurile generale care determină obiectul de studiu și elaborare, domeniile de aplicare și instrumentarul metodic al ergonomiei.

Problematica ergonomiei este determinată de progresul tehnico-științific și urmările lui aferente prin schimbările cardinale ale caracterului muncii în scopul înlăturării eficacității insuficiente a sistemelor tehnice, fluctuației personalului și a creșterii deficitului de cadre calificate, a creșterii numărului de avarii și a numărului de boli neuro-psihice și somatice etc.

Scopurile de bază ale ergonomiei: creșterea productivității și a calității muncii sunt determinate de problematica domeniului respectiv. Aliniată la starea curentă și la perspectivele intensificării progresului tehnico-științific, scopurile enumerate influențează problemele teoretice și pe cele aplicate ale ergonomiei.

Din aceste considerente, dorim să menționăm importanța globală a introducerii serviciilor ergonomice și utilizării întregii game a cunoștințelor acumulate în domeniul ergonomiei, care ar deschide posibilități noi de perfecționare a proceselor economice, inclusiv în cadrul întreprinderilor și al ramurilor economiei naționale.

Bibliografie:

1. ASTVAȚATUROV, A.E., *Osnovî injenernoi ergonomiki, Mașinostroenie*, Rostov-na-Donu, 1991.
2. BENEVOLENSKAIA, N.P., *Etiudî po ergonomike*, Novosibirsk, 1977.
3. BURLOIU, Petre. *Economia și organizarea ergonomică a muncii*. București: Editura didactică și pedagogică, 1990.
4. BURLOIU, Petre. *Managementul resurselor umane*. București: Editura Lumina Lex, 1997.
5. GORȘKOV, S.I. și al., *Proizvodstvennaia ergonomika*, Moskva, 1979.
6. KNOWLES, M.G., *Human factors society directory and yearbook*, Santa Monica, 1980, 1984, CA The human factors society.
7. Koba, V.G., *Problemî razvitia i ergonomiceskoi oțenki ergaticeskîh sistem*, Vișșaiia școla, Kiev, 1985.
8. MEISTER, D., RABIDEAU, G.F., *Human factors evaluation in system developement*, Wiley, New York, 1965.
9. MEISTER, D., RABIDEAU, G.F., *Ingenerno-psihologiceskaia oțenka pri razrabotke sistem upravleniia*, Sovietscoe radio, Moscova, 1970.
10. MOLDOVAN, Maria. *Ergonomie*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1993.
11. MONTMOLLIN, Maurice de, *Les systemes Hommes-Machines*, Presses Universitaires de France, Paris, 1967.
12. MURRELL, K.F.H., *Ergonomics – Man in his working environment*, Edition Chapman and Hall, London, 1965.
13. SINGLETON, W.T., *Vvedenie v ergonomiku*, Moskva, 1974.
14. *Spravocinik po prikladnoi ergonomike*, Mașinistoienie, Moskva, 1980.
15. ȘMID, M., *Ergonomiceskie parametři*, Mir, Moskva, 1980.
16. ZINCENKO, V.P., MUNIPOV, V.M., *Metodologhiceskie problemî ergonomiki*, Moskva, 1974.