

VIZIUNI MULTIDIMENSIONALE ASUPRA STATISTICII CDI ÎN CADRUL EXPERIENȚEI INTERNAȚIONALE

*Iulita BÎRCA, cercet. șt. stagiar, INCE
Tatiana PARVAN, IDIS "Viitorul"*

Acest articol reflectă evoluția în timp a viziunilor și abordărilor CDI în cadrul experienței internaționale, relevând consecințele ce au rezultat în urma aplicării modificărilor în standardizarea evaluării statistice a sectorului CDI în cadrul procesului de creare a unei economii bazate pe cunoaștere.

Cuvinte cheie: cercetare, dezvoltare, inovare (CDI), statistică, standardizare, OCDE, UNESCO, abordare, indicatori.

Introducere. Evaluarea statistică sectorului Cercetare-Dezvoltare-Inovare în contextul creării unei economii bazate pe cunoaștere presupune o analiză complexă și multidimensională, care, în opinia autorilor, se bazează pe relația cantitativ-calitativ și depinde de abordarea științifică a conceptelor cercetare, dezvoltare și inovare, precum și de evoluția în timp a statisticii privind știința.

Conținutul de bază. Însăși știința ca concept a parcurs mai multe etape, găsind reflectare în mai multe definiții, fiind inițial abordată ca cunoaștere și fundamentare epistemică, bazată pe observare, inducție, deducție [1]. După eliminarea oricăror aspecte sociale și metafizice de către pozitivismul logic [2], economiștii secolului XX au dezvoltat o definiție a științei centrate pe informație [3]. Acest concept a influențat semnificativ politicile guvernamentale, determinând, evident, și metodologia măsurării acestora, fapt argumentat de manualul metodologic Frascati al OCDE. Următoarele 6 ediții ale acestuia prezintă ghiduri pentru sistemele naționale de statistică a științei și cuprind definiții, clasificări și metode de evaluare, studiind mai ales relația dintre știință și tehnologie, cunoștințe în inginerie. Astfel, au fost trasate 4 caracteristici, în care:

1. Știința a fost definită și măsurată oficial în dependență de conceptul „cercetării” (de științisti și filosofi – ca cunoaștere și metodă, de economiști – informație, iar de sociologie – în dependență de institut și practică);

2. Cercetarea a fost definită ca cercetare-dezvoltare;

3. Cercetarea-dezvoltarea a fost definită ca cercetare-dezvoltare instituționalizată și sistematică – deseori definită prin activitățile de producție și inovare tehnologică;

4. Măsurarea științei era concentrată pe măsurarea intrărilor direcționate spre activități de cercetare (cheltuieli monetare și resurse umane).

Pe parcursul a 50 de ani de standardizare (1920-1970), abordările s-au schimbat în dependență de perspectivele reliefate de practici în timp. Studiind materialele internaționale de arhivă ale OCDE și UNESCO privind standardizarea informației în domeniul C-D, ies în evidență ca jucători cheie cu aport major în statistica științei SUA,

MULTIDIMENSIONAL VISION ON THE RDI STATISTICS IN THE INTERNATIONAL EXPERIENCE

*Iulita BIRCA, junior scientific researcher, NIER
Tatiana PARVAN, IDIS "Viitorul"*

This article reflects the evolution in time of visions and approaches of the RDI in international experience, revealing the consequences that have resulted from the application of changes to standardize the statistical evaluation of the RDI sector in the process of creating a knowledge-based economy.

Key words: research, development, innovation (RDI), statistics, standardization, OECD, UNESCO, approach, indicators.

JEL Classification: I25, O1, O3, O31, Z10, Z18

Introduction. Statistical evaluation of the RDI sector in the context of creating a knowledge-based economy requires a complex and multidimensional analysis, which, according to the authors, is based on quantitative and qualitative relationship and depends on the scientific approach of the concepts of research, development and innovation and also of the time evolution of statistics regarding the science.

The basic content. The very concept of science had several stages, finding reflection in several definitions, being initially approached as knowledge and epistemic grounds, based on observation, induction, and deduction [1]. After eliminating all social and metaphysical aspects by the logical positivism [2], economists of the XXth century have developed a definition of science focused on information [3]. This concept significantly influenced government policies, determining, obviously, its measurement method, which is argued by the OECD Frascati methodology manual. Its following 6 editions present guidelines for national statistical systems of science and include definitions, classifications and methods of evaluation, especially studying the relationship between science and technology, knowledge in engineering. Thus, 4 features have been designated, wherein:

1. Sciences was officially defined and measured depending on the concept of "research" (by scientist and philosophers as a knowledge and method; by economists as information and by sociology – depending on the institution and practice);

2. Research was defined as research and development;

3. Research and development has been defined as institutionalized and systematic research and development, being often defined through production activities and technological innovation;

4. Measurement of the science was focused on measuring inputs directed to research activities (spending money and human resources).

During the 50 years of standardization (1920-1970), the approaches have changed depending on the prospects raised by the practice during the time. Studying international archival materials of OECD and UNESCO on standardization of information in the RD sector, U.S., UK

Marea Britanie și Canada.

Începând cu crearea în 1916 în SUA a primului Consiliu Național de Cercetare, apoi continuând cu instituirea comitetului de informații privind cercetarea, apoi Serviciului de Informații privind Cercetarea etc., cercetările, inițial fundamentate pe nevoia de gestionare a laboratoarelor industriale și de planificare a activităților științifice și tehnologice guvernamentale, au fost separate în perioada depresiei economice în industrial și ingineresti, iar apoi extinse de la mediul academic la cel universitar și au cuprins cercetările sociale, fapt reflectat de publicarea în 1938 de către Comitetul de Resurse Naționale a primei analize sistematice a informației privind activitățile științifice guvernamentale. Această practică a fost preluată ulterior de către țările membre ale OCDE.

Metodologiile aplicate de FȘN (National Science Foundation – NSF), însă, potrivit evaluării lui R.N. Anthony, putea da eroare de 20% în cifrele privind cercetarea industrială [4], constatare ce a condus la revizuirea metodologiei în țările industrial dezvoltate această experiență a FȘN a determinat OCDE să-și convenționalizeze practicile statistice existente, elaborând metodologia de evaluare a C-D, care să sugereze clasificarea activităților de măsurat, să reflecte recomandări privind indicatorii, calea standardizării sistemului de evaluare statistică cunoscând mai multe etape în dependență de taxonomia cercetării.

and Canada stand out as key players with major contribution in the statistical science.

Since the establishment in 1916 of the first U.S. National Research Council, and continuing with the establishment of the information committee on research, and then Information Services on Research, etc., researches, initially based on the need for management of the industrial laboratories and planning of government scientific and technological activities, were separated during the economic depression in industrial and engineering and then extended from academia to the university and included social science research, as reflected by the publication in 1938 by the National Resources Committee of the first systematic analysis of information on the government scientific activities. This practice was later adopted by OECD countries.

Methodologies applied by the NSF (National Science Foundation), but according to evaluation of R.N. Anthony, could give a 20% error in the figures on industrial research [4], a finding that led to the review of the methodology in developed industrial countries; this experience of the NSF determined OECD to convention the existing statistical practices, developing the methodology for assessing the RD, that would suggest classification of measured activities, to reflect recommendations on indicators, the way of standardizing of the assessment statistical system knowing several stages depending on the taxonomy of research.

Tabelul 1/ Table 1

Taxonomia cercetării/Research taxonomy

1934	J. Huxley	Dezvoltarea de fond, de bază, ad-hoc / Background/basic/ad hoc/development
1939	J.D. Bernal	Aplicativă pură (fundamentală) / Pure (and fundamental)/applied
1945	V. Bush	De bază, aplicativă / Basic/applied
1945	Bowman (in Bush)	Aplicativă și de dezvoltare pură și de fond / Pure/background/ applied and development
1947	US PSRB	Fundamentală, de fond, aplicativă, de dezvoltare / Fundamental/background/ applied/development
1947	SRD din Canada / Canadian DRS	Pură, de fond, aplicativă, de dezvoltare, analiză și testare / Pure/background/ applied/development/ analysis and testing
	R.N. Anthony	Fără angajamente, aplicativă, de dezvoltare / Uncommitted/applied/ development
1953	FȘN al USA / US NSF	De bază, aplicativă, de dezvoltare / Basic/applied/ development
1958	DCSI Britanic / British DSIR	De bază, aplicativă și de dezvoltare, de prototip / Basic/applied and development/ prototype
1963	OCDE / OECD	Fundamentală, aplicativă, de dezvoltare / Fundamental/applied/ development

Sursa / Source: Godin B. What is the Science? Defining Science by the Numbers, 1920-2000, Project on the History and Sociology of S&T Statistics, Working paper no. 35, 2007, p. 14.

În perioada 1958-1978, FȘN publica doar informații privind publicarea și diseminarea datelor privind cercetarea-dezvoltarea (ceea ce reflecta doar 1-2% din activitățile științifice guvernamentale [5]), iar în 1973 a publicat [6] „Indicatorii științei”, substituind informația despre știință cu indicatori, produși de tehnologii informaționale și reflectând o economie bazată pe cunoaștere. Aceste eforturi și-au găsit oglindire în Manualul Frascati al OCDE, care în 1962 clasa

During 1958-1978, NSF published only information on the publication and dissemination of research and development data (reflecting only 1-2% of government scientific activities [5]), and in 1973 published [6] “Science Indicators”, substituting the information about science with indicators produced by information technology and reflecting a knowledge-based economy. These efforts have been reflected in the OECD’s Frascati Manual, that in 1962

activitățile în:

1. Informație despre știință (inclusiv publicațiile);
2. Educație și formare;
3. Colectarea datelor;
4. Testare și standardizare.

Ulterior, în scopul verificării și asigurării comparabilității datelor, metodologia a fost testată în Norvegia în 1971 și a fost criticată la întâlnirea de la Oslo, ceea ce a determinat revizuirea de către grupul de lucru pe politica informațiilor al OCDE Group și clasarea indicatorilor pe cinci grupe:

1. Resursele financiare alocate pentru informație științifică și tehnică;
2. Forța de muncă;
3. Informație produsă și utilizată (publicații, servicii, librării, conferințe);
4. Calculatoare și comunicații;
5. Utilizatori potențiali [7].

Drept consecință, urmare a revizuirii conceptelor științei și tehnologiei, în 1979 D. Murphy scrie în cadrul Consiliului Național pentru Știință din Irlanda [8] un studiu ce servește în 1982 drept bază pentru o versiune draft a ghidului UNESCO privind documentația și informația științifică și tehnologică, testată în 7 țări. Acest ghid definește informația și documentația tehnică drept colectarea, procesarea, acumularea și analiza datelor cantitative. Scopul acestor activități ale UNESCO a fost extinderea standardizării în rândul țărilor industrial dezvoltate, pentru început – în Europa de Est în 1967, apoi în 1969 – prin publicarea documentului „Evaluarea activităților științifice și tehnice” („The Measurement of Scientific and Technical Activities”), scris de C. Freeman, care ulterior a devenit ghid și manual cu privire la statistica științei și tehnologiei [9, 10].

Însă, prevederile UNESCO au fost interpretate neunivoc, de exemplu, fosta URSS atribuia în cadrul clasatorului datele despre știință și tehnologie datelor despre știință, activitățile științifice guvernamentale incluzând formarea și designul, după care UNESCO a dat preferință opțiunii de a lua în vizorul statisticii cercetarea-dezvoltarea și activitățile adiacente acestora față de opțiunea OCDE de a pune accent pe cercetare-dezvoltare. Spre deosebire de OCDE, care avea ca scop colectarea datelor și relatarea activităților științifice, UNESCO a pus accent pe lărgirea arealului standardizării prin determinare și măsurare în baza contribuției excepționale la știință și tehnologie. Această metodologie a trezit interes din partea mai multor țări și s-a decis lansarea unei evaluări statistice pilot [11, 12].

În pofida eforturilor depuse, în 1984, SUA a decis să iasă din componența organizației în temeiul promovării unor prejudecăți ideologice. Aceasta a avut impact negativ considerabil asupra divizării statisticii conform resurselor umane și financiare, decizia privind activitățile adiacente cercetării-dezvoltării fiind luată în baza factorilor politici și ideologici. Potrivit acestora, cercetarea-dezvoltarea reprezenta gradul cel mai înalt al activității, iar timpul de lucru căpăta o altă dimensiune, pierzând din valoare în cadrul lucrărilor de testare și asistență [13] sau cercetarea pieței, de exemplu, și acumulând-o în cadrul atingerii performanțelor strict științifice și tehnologice. Deși în 1958 UNESCO a elaborat standarde privind educația, iar în 1964

classified the activities in:

1. Information about science (including publications);
2. Education and Training;
3. Data collection;
4. Testing and standardization.

Subsequently, in order to verify and ensure the comparability of data, the methodology was tested in Norway in 1971 and was criticized at the meeting in Oslo, which resulted in the revision by the Working Party on Information Policy of the OECD / Information Policy Group and classification of indicators into five groups:

1. Resources allocated to scientific and technical information;
2. Workforce;
3. Produced and used information (publications, services, bookstores, conferences);
4. Computer and communications;
5. Potential users [7].

Consequently, following the revision of concepts of science and technology, in 1979 D. Murphy wrote in the National Science Council from Ireland [8] a study that served in 1982 as the basis for a draft version of the UNESCO guide regarding the documents and scientific and technological information tested in seven countries. This guide defines the information and technical documentation as collecting, processing, collection and analysis of quantitative data. The aim of these UNESCO activities has been the expanding of standardization among industrialized countries, for beginning – in Eastern Europe in 1967, then in 1969 – through the publication of the document "The Measurement of Scientific and Technical Activities" written by C. Freeman, which became a guide and manual on statistics of science and technology [9, 10].

But the UNESCO provisions were interpreted ambiguous, for example, the former USSR attributed in the classification data on science and technology to the data on science, government scientific activities including training and design, after which UNESCO has given preference to the option to take in the focus of statistics the research and development and activities adjacent to them in comparison to the OECD option to focus on research and development. Unlike the OECD, which aimed at collecting data and reporting on scientific activities, UNESCO focused on broadening the area of standardization by determining and measuring under exceptional contribution to science and technology. This methodology has aroused interest from several countries and it was decided to be launched a pilot statistical evaluation [11, 12].

Despite the made efforts, in 1984, the U.S. decided to get out of the Organization due to the promotion of ideological prejudices. This had a significant negative impact on the division of statistics according to human and financial resources, the decision on the activities related to R & D being taken on the basis of political and ideological factors.. According to them, research and development represent the highest degree of activity and the working time gains another dimension, losing value during the work test and assistance [13] or market research, for example, and accumulating it in the achievement of strictly scientific and technological performance. Although in 1958 UNESCO has

– privind edițiile periodice, totuși abordările C-D se bazează pe considerente politice, fapt ce s-a confirmat prin divizarea [14] metodologiei în dependență de nivelul de dezvoltare a statisticilor privind știința și tehnologia în două direcții:

1. Orientată spre țările dezvoltate fără experiență în domeniul statisticii despre C-D;

2. Orientată spre țările în curs de dezvoltare (țările Europei de Est) cu sistem economic, care necesită adaptare considerabilă la standardele OCDE.

Însă, recomandările UNESCO nu s-au adevărat a fi practice, întrucât costurile de implementare și organizare a unui sistem unic de colectare a informației în țările care nu practicau evaluarea statistică a C-D s-au dovedit a fi considerabile [15]. Această constatare a cauzat întrunirea experților UNESCO în 1994 și a generat restrângerea arealului de colectare a datelor și a setului de indicatori până la cercetare-dezvoltare (similar principiilor OCDE), și abia ulterior să se extindă asupra serviciilor științifice și tehnologice și activităților de formare și educație.

Câțiva ani mai târziu, OCDE elaborează un nou capitol pentru Manualul Frascati, care ia în considerare și activități neștiințifice, de unde și apare pentru prima dată reflectarea inovațiilor în statistică (activitate legală și administrativă patentată, testare și analiză, design etc., altfel spus – orice transformare a unei idei în produs sau proces operațional prin orice gen de activitate și etapă tehnică, comercială, financiară etc.), fiind categorisite în:

1. Cercetare-dezvoltare (R&D);
2. Marketingul produselor noi;
3. Lucru de patentă;
4. Schimbări financiare și organizaționale;
5. Produsul final sau ingineria de design;
6. Echipamente și ingineria industrială;
7. Start-up de producție [16].

Introducerea conceptului inovațiilor a provocat noi dileme, revenindu-se la conceptul dat inovațiilor de către J. Schumpeter în cadrul teoriei dezvoltării economice, precum și la evoluția acestuia în timp, ca apoi să fie preluate de către K. Pavitt ideile prezentate de studiul Departamentului Comerțului al SUA, care definea și măsura inovațiile conform cinci categorii de activități:

1. Cercetare-dezvoltare;
2. Ingineria de design;
3. Echipamente și inginerie;
4. Producere;
5. Marketing. [17]

Această clasificare a servit drept bază pentru analiști și formatorii de politici, care au produs mai multe opțiuni în cadrul OCDE, finalmente statisticile oficiale dând preferință concepției inovării ca activitate față de opțiunea de a o înțelege ca ieșire [18]. Manualul Oslo reflectă aceste două abordări diferite din punct de vedere al acțiunii: cu alte cuvinte, prima abordare prezintă inovația ca obiect al analizei, iar a doua abordare – ca subiect al analizei, care practic activități inovaționale, întrucât agentul economic este cel care produce rezultate economice în cadrul pieței și este important pentru politica dezvoltării economiei bazate pe cunoaștere, nu atât tehnologiile. În consecință, drept inovare fiind definite și activitățile non-tehnologice, industriile producătoare au câpătat prioritate față de

developed standards of education, and in 1964 - on periodicals, the R&D approaches however were based on political considerations, which was confirmed by dividing [14] the methodology depending on the level of development of science and technology statistics in two directions:

1. Oriented to developed countries without experience in the area of statistics on R&D;

2. Oriented to developing countries (Eastern Europe countries) with an economic system, that requires a considerable adaptation to the OECD standards.

But the UNESCO recommendations have not proved to be practical, as the costs of implementing and organizing a unique data collection in countries that did not practice statistical evaluation of R&D were found to be significant [15]. This has caused the UNESCO experts meeting in 1994 and generated the narrowing of the areas of data collection and a set of indicators to research and development (similar to OECD principles), and only later to expand the scientific and technological services and training and education.

A few years later, OECD elaborates a new chapter for Frascati Manual, which takes also into account the non-scientific activities, hence the reflection of innovations in statistics first appears (patented legal and administrative activity, testing and analysis, design and so on, ie - any conversion of an idea in a product or operational process through any type of activity and technical, commercial, financial phase, etc.) being categorized into:

1. Research and development (R & D);
2. New product marketing;
3. Patent work;
4. Financial and organization changes;
5. Final product or design engineering;
6. Tooling and industrial engineering;
7. Manufacturing start-up [16].

Introducing the concept of innovation caused new dilemmas by going back to the concept of innovations given by J. Schumpeter in the theory of economic development, as well as its evolution in time, afterwards to be taken over by K. Pavitt the ideas presented in the study of the U.S. Department of Commerce, which define and measure innovation according to five categories of activities:

1. Research and Development;
2. Design engineering;
3. Tooling and engineering;
4. Manufacturing;
5. Marketing [17].

This classification served as a basis for policy analysts and trainers who have produced many choices in the OECD, finally official statistics giving preference to the conception of innovation as an activity to understand it as the output option [18]. Oslo Manual reflects these two different approaches in terms of action: in other words, the first approach presents the innovation as an object of analysis, and the second approach – as the subject of the analysis, that practice innovation activities, as the economic agent is the one that produces economic results in the market and it is important for policy development of the knowledge economy, not just technologies. Consequently, non-technological activities being also defined as innovation,

industriile serviciilor în cadrul evaluării statistice a inovării. Drept mărturie vine cota de 80% a firmelor ce s-au proclamat de sine stătător inovatoare [19] în baza produsului sau serviciului nou pentru ele, fără a cunoaște dacă acest produs este inovator pentru piața națională sau internațională.

Concluzii. Astfel, generalizând evoluția abordărilor sectorului CDI în cadrul procesului de creare și standardizare a statisticilor la nivel internațional, constatăm centrarea inițială a acestora pe sectorul cercetării-dezvoltării, iar apoi o ulterioară extindere a arealului investigării în rezultatul depistării și recunoașterii problemei evaluării cercetării-dezvoltării la fiecare etapă de implementare a unei anumite metodologii, areal în care inovația apare ca factor major de dezvoltare a competitivității economiei bazate pe cunoaștere. Se atestă identificarea indicatorilor particulari, care eficientizează la fiecare etapă măsurarea CDI pe diferite dimensiuni și sectoare. Însă, observăm de fiecare dată, că orice modificare și ajustare a abordărilor la realitățile științifice, tehnologice și inovaționale este orientată mai mult spre dezvoltarea sectorului economic, accentul fiind pus pe impactul economic al CDI, fără a lua în considerare efectul social al CDI. Astfel, datele obținute prin evaluare statistică sunt văzute prin dimensiune economică, dar nu reflectă nicidecum utilizarea acestora în procesul formării politicilor naționale și internaționale și impactul lor asupra sferei sociale a statelor, obiectiv final al asigurării bunăstării economice de orice nivel.

În cazul economiei Republicii Moldova, aflate la etapa de tranziție, care îmbină elemente de centralism și de relații de piață, reprezentarea în cifre a sectorului CDI ar trebui să fie orientată nu doar spre racordarea indicatorilor de evaluare la standardele europene, dar și de specificul dezvoltării economice a RM, lucru demonstrat de practica UNESCO de a implementa un model unic. Doar o reflectare statistică complexă și multidimensională a sectorului CDI poate aduce aport considerabil în fundamentarea politicilor guvernamentale în vederea creării unei economii bazate pe cunoaștere, ținând cont de efectul social, economic și politic al dezvoltării sectorului CDI la nivel național și mondial.

production industries have taken priority over service industries in the statistical evaluation of innovation. In witness come 80% share of companies that were proclaimed by themselves innovative [19] based on their new product or service, without knowing if this product is innovative for the national or international market.

Conclusions. Thus, generalizing the RDI sector development approaches in the creation and standardization of international statistics, we find their initial focus on the research and development, and then a further extension of the area of investigation, after detection and recognition of the problem of the evaluation of research and development at each stage of implementation of methodology, area in which innovation occurs as a major factor of developing the competitiveness of the knowledge economy. There are certified individual indicators that streamline at every stage the valuation of RDI on different sizes and sectors. But we see every time that any modification and adjustment of approaches to the realities of science, technology and innovation is geared more towards the development of the economic sector, focusing on the economic impact of RDI, without taking into account the social effect of RDI. Thus, the data obtained by statistical evaluation are seen by economic size, but do not reflect in any way their use in the formation of national and international policies and their impact on the social sphere of states, the ultimate objective of ensuring the welfare of every level.

In the case of the Moldovan economy, being at the transition stage, which combines elements of centralization and market relations, representation in figures of the RDI sector should be geared not only to connect evaluation indicators to European standards, but also to the specific economic development of the Republic of Moldova, which is demonstrated by the UNESCO practice to implement a single model. Only a statistical, complex and multidimensional reflection of the RDI sector can bring considerable contribution to government policy making towards a knowledge-based economy, taking into account the social, economic and political development of the RDI sector nationally and globally.

Referințe bibliografice / References

1. BLAKE, R.M., DUCASSE, C.J., MADDEN, E.H. *Theories of Scientific Method: The Renaissance through the Nineteenth Century*. New York, 1960. 364 p.
2. ACHINSTEIN, P., BARKERS, S.T. *The Legacy of Logical Positivism*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1969. 300 p.
3. NELSON, R.R. The Simple Economics of Basic Research. In: *Journal of Political Economy*. 1959, no. 67, pp. 297-306.
4. ANTHONY, R.N. *Selected Operating Data: Industrial Research Laboratories*. Boston: Harvard Business School, Division of Research, 1951. 41 p.
5. NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. *Publication of Basic Research Finding in Industrie, 1957-59*. Washington: NSF, 1961. 43 p.
6. NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. *Science Indicators*. Washington, 1972 [accesat 24 aprilie 2012]. Disponibil: <http://www.nsf.gov/>
7. OECD. *Summary Record of the First Meeting of the Steering Group on Indicators for Scientific and Technical Information*. 1974 [accesat 24 aprilie 2012]. Disponibil: <http://www.oecd.org/>
8. MURPHY, D. *Statistics on Scientific and Technical Information and Documentation: a methodological approach*. Paris: UNESCO, 1979. 36 p.
9. UNESCO. *Guide to Statistics on Science and Technology*. Third edition. Paris, 1984 [accesat 24 aprilie 2012]. Disponibil: <http://unesdoc.unesco.org/images/0006/000635/063537eo.pdf>.
10. UNESCO. *Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities*. Paris, 1984. 127 p.
11. OECD. *Report of the Ad Hoc Review Group on R&D Statistics*. Paris, 1973 [accesat 24 aprilie 2012]. Disponibil: <http://www.oecd.org/>
12. UNESCO. *Meeting of Experts on the Methodology of Data Collection on STID Activities*. Paris, 1985, 1-2 october. 54 p.
13. PERAZICH, G., FIELD, P.M. *Industrial Research and Changing Technology*. Works Projects Administration, National Research Project. Philadelphia, 1940. 81 p.
14. UNESCO. *Problems Encountered in the Development of a Standard International Methodology of Science Statistics*. Paris, 1966.
15. GOSTKOWSKI, Z. *Integrated Approach to Indicators for Science and Technology*. Paris: UNESCO, CRS-S-21, 1986. 89 p.
16. OECD. *The Measurement of Scientific and Technical Activities: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development*. Paris, 1981.
17. US DEPARTMENT OF COMMERCE. *Technological Innovation: Its Environment and Management*. Washington: U.S.G.P.O., 1967. 83 p.
18. MACHLUP, F. *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*. Princeton: Princeton University Press, 1962.
19. STATISTICS CANADA. *Innovation Analysis Bulletin*. 2001 [accesat 24 aprilie 2012]. Disponibil: <http://www5.statcan.gc.ca/olc-cel/olc.action?objId=88-003-X&objType=2&lang=en&limit=1>

Recomandat spre publicare: 15.01.2014