



**INSTITUTUL DE DEZVOLTARE A SOCIETĂȚII INFORMAȚIONALE
INFORMATION SOCIETY DEVELOPMENT INSTITUTE**

**ȘTIINȚA DESCHISĂ
ÎN REPUBLICA MOLDOVA**

STUDIU

**OPEN SCIENCE
IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

STUDY

Chișinău, 2018

CZU 001(478)

Ș 85

Recomandat pentru publicare de Consiliul Științific al Institutului de Dezvoltare a Societății Informaționale (IDSI), proces-verbal nr. 2 din 4 iulie 2018.

Elaborat în cadrul proiectului de cercetare al IDSI „Platforma pilot pentru asigurarea evaluării calității și vizualizarea conținutului științific digital din RM – SCIFORM (2015-2018)”, codul proiectului 15.817.06.13A (<https://idsi.md/sciform>).

Responsabil de ediție: Igor Cojocaru

Colegiul de redacție: Gheorghe Cuciureanu, Nelly Țurcan, Elena Ungureanu, Rodica Cujba

Autori: Gheorghe Cuciureanu, dr. hab., conf. cercet. (2.3.1; 2.3.2.1; 2.3.2.2; 2.3.3; Concluzii și recomandări, Anexa 1); Igor Cojocaru, dr. (1.1-1.3; 2.2.1; 2.2.2; Anexa 2); Irina Cojocaru (1.1-1.3; 2.1.3; Anexa 2); Nelly Țurcan, dr. hab., prof. univ. (2.1.1; 2.1.2.6; 2.1.4); Mihai Grecu (2.1.2.1 – 2.1.2.5; 2.1.2.7); Alfreda Roșca, dr. (2.2.1-2.2.2); Andrei Rusu, dr., conf. univ. (2.2.2); Rodica Cujba (2.2.2); Ion Coșuleanu (2.2.3); Elena Ungureanu, dr. hab., conf. cercet. (2.2.4; Anexa 1); Vitalie Minciună, dr. hab. (2.3.2.3)

Tehnoredactare, coperta: Rodica Cujba

Știința Deschisă în Republica Moldova : Studiu = Open science in the Republic of Moldova : Study / Gheorghe Cuciureanu, Igor Cojocaru, Irina Cojocaru [et al.] ; Inst. de Dezvoltare a Soc. Informaționale. – Chișinău : Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, 2018 (Tipogr. „Print-Caro”). – 264 p. : fig., tab.
Tit. paral.: lb. rom., engl. – Bibliogr.: p. 218-246 (284 tit.) – 150 ex.
ISBN 978-9975-3220-3-4
eISBN 978-9975-3220-4-1
001(478)
Ș 85

Prezentul studiu este pus la dispoziție prin Licența Atribuire - Necomercial - Distribuie în Condiții Identice 4.0 Internațional (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ro>



<https://doi.org/10.57066/sdrm18>

ISBN 978-9975-3220-3-4

eISBN 978-9975-3220-4-1

© Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, 2018

CUPRINS

LISTA ABREVIERILOR ȘI ACRONIMELOR.....	5
LISTA FIGURILOR	10
LISTA TABELELOR	13
INTRODUCERE.....	15
1. ȘTIINȚA DESCHISĂ CA O TENDINȚĂ ÎN LUMEA MODERNĂ	19
1.1. Ce este Știința Deschisă?	19
1.1.1. Definițiile Științei Deschise.....	19
1.1.2. Conceptele Științei Deschise	23
1.1.3. Părți interesate, stimulente și bariere pentru Știința Deschisă	24
1.2. Contextul internațional și intern.....	27
1.3. Experiența și bunele practici europene și internaționale.....	31
2. SITUAȚIA PRIVIND ȘTIINȚA DESCHISĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA	33
2.1. Conținut științific deschis.....	33
2.1.1. Acces Deschis.....	33
2.1.1.1. Definiții, beneficii și dezavantaje ale Accesului Deschis	33
2.1.1.2. Cadrul legal relevant din Republica Moldova.....	41
2.1.1.3. Inițiative privind Accesul Deschis la nivel de organizații.....	46
2.1.1.4. E-Infrastructuri pentru Accesul Deschis	64
2.1.2. Date științifice deschise	88
2.1.2.1. Clasificarea datelor științifice deschise.....	88
2.1.2.2. Caracteristicile datelor științifice deschise.....	90
2.1.2.3. Principii FAIR.....	92
2.1.2.4. Datele științifice deschise ca element de schimbare a paradigmei cercetării	96
2.1.2.5. Datele științifice deschise în Programul Orizont 2020.....	97
2.1.2.6. Studii privind accesul și partajarea datelor de cercetare	
în Republica Moldova.....	98
2.1.2.7. Direcții de acțiune pentru Republica Moldova	117
2.1.3. Resurse Educaționale Deschise	124
2.1.4. Licențe Creative Commons	129

2.2.	Infrastructuri deschise	137
2.2.1.	Infrastructuri de cercetare	137
2.2.2.	e-Infrastructuri	145
2.2.3.	Sursă deschisă (Open source)	156
2.2.3.1.	Tendențele pieței OSS la nivel mondial	156
2.2.3.2.	Adoptarea softului cu sursă deschisă de guvernele unor țări ...	164
2.2.3.3.	Softuri cu sursă deschisă pentru mineritul, extragerea și prelucrarea datelor de cercetare	172
2.2.3.4.	Sondaje privind Open Source	176
2.2.3.5.	Software cu sursă deschisă în Republica Moldova	177
2.2.4.	Hypertextul în contextul științei deschise	182
2.3.	Promovarea culturii științifice deschise în Republica Moldova	190
2.3.1.	Cultura științifică deschisă ca element important al noii paradigme de efectuare a cercetărilor	190
2.3.2.	Rolul științei deschise în evaluarea și recompensarea cercetării-dezvoltării	192
2.3.2.1.	Măsurarea / metricile Științei Deschise	192
2.3.2.2.	Evaluarea, promovarea și recompensarea cercetătorilor în Republica Moldova	194
2.3.2.3.	Evaluarea și stimularea altor entități din cercetarea-dezvoltarea națională	200
2.3.3.	Inițiative „educative” în sprijinul Științei Deschise	202
2.3.3.1.	Formarea cercetătorilor în spiritul Științei Deschise – element esențial în deschiderea sistemelor științifice	202
2.3.3.2.	Știința cetățenilor și alte modalități de promovare a Științei Deschise în Republica Moldova	204
	CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	211
	Analiza SWOT privind Știința Deschisă în Republica Moldova	211
	Recomandări pentru promovarea Științei Deschise în Republica Moldova	213
	BIBLIOGRAFIE	218
	ANEXE	247
	Anexa 1. Indicatori utilizați în evaluarea Științei Deschise	247
	Anexa 2. Proiecte cu tangență la diverse componente ale Științei Deschise în Republica Moldova	255

LISTA ABREVIERILOR ȘI ACRONIMELOR

AAP	Academia de Administrare Publică
ABRM	Asociația Bibliotecarilor din Republica Moldova
ACM	Asociația Chirurgilor „Nicolae Anestiadi” din Moldova
AD	Acces Deschis (acces deschis)
ADIM	Asociația de Drept Internațional din Moldova
AEMPM	Asociația Economie, Management și Psihologie în Medicină
AGEPI	Agenția de Stat pentru Proprietatea Intelectuală
AMFA	Academia Militară a Forțelor Armate „Alexandru cel Bun”
AMTAP	Academia de Muzică, Teatru și Arte Plastice
AO	Asociația obștească
APC	Administrația Publică Centrală
APL	Administrația Publică Locală
APPM	Asociația Psihologilor Practicieni din Moldova
ASEM	Academia de Studii Economice din Moldova
ASRM	Asociația Stomatologilor din Republica Moldova
AȘM	Academia de Științe a Moldovei
AȘMM	Asociația Științifică Medicală din Moldova
BD	Baze de date
BOSS	Battery Open-Source Software
CC	Creative Commons
CDI	Cercetare-Dezvoltare-Inovare
CE	Comisia Europeană
CEPD	Centrul Educațional PRO DIDACTICA
CERIF	Common European Research Information Format
CERN	Organizația Europeană pentru Cercetare Nucleară
CIO	Chief Information Officer
CNOSM	Consiliul Național al Organizațiilor Studentești din Moldova
CRIS	Current Research Information System
CZU	Clasificarea Zecimală Universală
DBMS	Data Base Management System
DC	Date de cercetare
DD	Date Deschise

DIR – SPU	Digital Institutional Repository of State Pedagogical University
DMP	Data Management Plan
DOI	Digital Object Identifier
DORA	San Francisco Declaration on Research Assessment
DȘD	Date științifice deschise
DTL	Dutch Techcentre for the Life Sciences
EDUROAM	Education roaming
e-IDSM	Elaborarea cadrului conceptual și metodologic pentru e-Infrastructura de date în sfera CDI din Republica Moldova
EIFL	Electronic Information for Libraries
e-IRG	e-Infrastructure Reflection Group
EOSC	European Open Science Cloud (Cloud European pentru Știința Deschisă)
ERA	European Research Area (Spațiul European de Cercetare)
ERRIS	Engage in the Romanian Research Infrastructures System
ESFRI	Forumul Strategic European privind Infrastructurile de Cercetare
EUPL	Licența publică a Uniunii Europene
EuroCRIS	European organization responsible for publicising work on current research information systems
FAIR	Findable, Accessible, Interoperable and Reusable
FOSS	Free and open source software
GB	Grădina Botanică (Institut)
GÉANT	The pan-European data network for the research and education community
GNU	General Public <i>License</i>
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol
HPC	High Performance Computing
IBN	Instrumentul Bibliometric Național
IDE	Integrated Development Environment
IEC	International Electrotechnical Commission (Comisia Electrotehnică Internațională)
IDSİ	Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale

Ich	Institutul de Chimie
ICJP	Institutul de Cercetări Juridice și Politice
IE	Institutul de Energetică
IF	Institutul de Filologie
IGO	Intergovernmental Organizations (Organizații interguvernamentale)
IGS	Institutul de Geologie și Seismologie
II	Institutul de Istorie
IEN	Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”
IMI	Institutul de Matematică și Informatică
IMSP IMC	Instituția medico-sanitară publică Institutul Mamei și Copilului
INCE	Institutul Național de Cercetări Economice
INJ	Institutul Național al Justiției
IPC	Institutul Patrimoniului Cultural
IR	Institutional Repository
IRIM	Institutul de Relații Internaționale din Moldova
IR APA	Institutional Repository of the Academy of Public Administration
IR – FIUM	Institutional Repository of the Free International University of Moldova
IR – MSU	Institutional Repository of Moldova State University
IR SUPhES	Institutional Repository of the State University of Physical Education and Sport
IRAS – SAUM	Institutional Repository in Agricultural Sciences of the State Agrarian University of Moldova
IREK – AESM	Institutional Repository of Economic Knowledge of the Academy of Economic Studies
IREX	International Research & Exchanges Board
IRMS – SUMPh	Institutional Repository in Medical Sciences of the Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy of the Republic of Moldova
IRTUM	Institutional Repository of the Technical University of Moldova
ISCEO	International Study Centre for Educational Opportunities (Centrul Internațional de Studii și Oportunități Educaționale)
ISE	Institutul de Studii Enciclopedice

ISO	International Organization for Standardization (Organizația Internațională de Standardizare)
ISSN	International Standard Serial Number
IȘPCA	Institutul de Științe Penale și Criminologie Aplicată
IZ	Institutul de Zoologie
LEAF	Moldovan Research and Education Identity Federation (Federația de Autentificare și Servicii din Republica Moldova)
LMS	Learning Management Systems
MEM	Ministerul Educației din Moldova
MJRM	Ministerul Justiției al Republicii Moldova
MNAIM	Muzeul Național de Arheologie și Istorie a Moldovei
MOOC	Massive open online courses
NRENs	National Research & Education Networks
OA	Open Access
OAI	Open Archives Initiative
OCDE	Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică
OGD	Open Government Data
OER	Open Educational Resources
OJS	Open Journal Systems
OpenDOAR	Directory of Open Access Repositories
ORA USARB	Open Research Archive of Alecu Russo Balti State University
ORCID	Open Researcher and Contributor ID
OS-CAM	Open Science Career Assessment Matrix
OSS	Open source software
RED	Resurse Educaționale Deschise
REDUMM	Rețeaua EDU Moodle Moldova
RENAM	National Research and Educational Network of Moldova
RIF-CS	Registry Interchange Format - Collections and Services
RIMS	Research Information Management System
RM	Republica Moldova
RMM	Resursele de măsurare și monitorizare
ROAR	Registry of Open Access Repositories
ROARMAP	The Registry of Open Access Repository Mandates and Policies

RSES – NIES	Repository of Socio-Economic Sciences of the National Institute for Economic Studies
SAI	Sistemul Analitic Informațional
SDK	Software Development Kit
SEERA-EI	South-East European Research Area for e-infrastructures (Spațiul Europei de Sud-Est pentru Cercetare în e-Infrastructură)
SHERPA	Securing a Hybrid Environment for Research Preservation and Access
SEC	Spațiului European de Cercetare
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats
ȘD	Știința Deschisă (știință deschisă)
TDM	Text and Data Mining (Exploatarea textelor și datelor)
TIC	Tehnologii informaționale și de comunicații
UASM	Universitatea Agrară de Stat din Moldova
UCCM	Universitatea Cooperatist-Comercială din Moldova
UE	Uniunea Europeană
ULIM	Universitatea Liberă Internațională din Moldova
UnAȘM	Universitatea Academiei de Științe a Moldovei
UNESCO	Organizația Națiunilor Unite pentru Educație, Știință și Cultură
UPS	Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
USARB	Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
USC	Universitatea de Stat din Comrat
USEFS	Universitatea de Stat de Educație Fizică și Sport
USEFSM	Universitatea de Stat de Educație Fizică și Sport din Moldova
USM	Universitatea de Stat din Moldova
USLM	Universitatea Slavonă a Moldovei
UST	Universitatea de Stat din Tiraspol
UȘAS	Universitatea „Școala Antropologică Superioară”
UTM	Universitatea Tehnică a Moldovei
WoS	Web of Science
XML	Extensible Markup Language

LISTA FIGURILOR

Figura 1.1. Știința Deschisă – deschiderea procesului de cercetare	21
Figura 2.1. Opiniile privind accesul deschis la publicații și date științifice	48
Figura 2.2. Opiniile instituțiilor din sfera CDI privind accesul gratuit la publicațiile finanțate din bani publici	49
Figura 2.3. Opiniile colegiilor de redacție privind AD la publicațiile științifice.....	49
Figura 2.4. Opiniile managerilor proiectelor naționale de cercetare privind AD la rezultatele cercetărilor finanțate din bani publici.....	50
Figura 2.5. Opiniile privind rolul accesului deschis pentru sporirea accesului și difuzarea publicațiilor științifice.....	50
Figura 2.6. Înregistrarea politicilor editoriale de AD în SHERPA RoMEO	56
Figura 2.7. Politicile instituționale de acces deschis aprobate în RM	60
Figura 2.8. Panoul informativ din IBN.....	79
Figura 2.9. Distribuția articolelor și revistelor pe domenii	80
Figura 2.10. Distribuția autorilor pe țări.....	81
Figura 2.11. Pagina revistei în IBN.....	82
Figura 2.12. Topul autorilor a unei reviste	82
Figura 2.13. Vizibilitatea internațională a revistei	83
Figura 2.14. Informații privind publicațiile autorilor din străinătate.....	84
Figura 2.15. Statistica privind publicațiile autorilor.....	84
Figura 2.16. Pagina unui autor în IBN	85
Figura 2.17. Vizualizarea colaborării autorului.....	85
Figura 2.18. Dinamica numărului de articole ale autorului pe domenii și ani	86
Figura 2.19. Publicații cu acces deschis în WoS și în Scopus (2001-2018).....	87
Figura 2.20. Importanța potențialelor bariere în îmbunătățirea accesului la DC.....	99
Figura 2.21. Opiniile instituțiilor din sfera CDI privind accesul la datele științifice .	100
Figura 2.22. Opiniile instituțiilor din sfera CDI privind reutilizarea gratuită a DC..	100
Figura 2.23. Importanța potențialelor bariere privind consolidarea păstrării informațiilor științifice în era digitală.....	101
Figura 2.24. Tipurile datelor non-digitale generate / colectate pentru cercetare	102
Figura 2.25. Tipurile datelor digitale generate / colectate pentru cercetare	103

Figura 2.26. Tipurile formatelor pentru date digitale generate / colectate pentru cercetare.....	103
Figura 2.27. Opiniile privind valoarea în timp a datelor de cercetare	104
Figura 2.28. Scopurile accesului la DC generate de alți cercetători	104
Figura 2.29. Modul de acces la DC ale altor cercetători	105
Figura 2.30. Opiniile privind modul de acces la DC pentru alți cercetători	106
Figura 2.31. Opiniile privind restricțiile de acces la DC	106
Figura 2.32. Opiniile privind factorii care încurajează partajarea DC.....	107
Figura 2.33. Opiniile privind factorii care descurajează partajarea DC	108
Figura 2.34. Tipurile datelor produse / generate pentru cercetare	110
Figura 2.35. Categoriile formatelor de date generate / colectate	110
Figura 2.36. Modul de obținere a datelor științifice produse / generate	111
Figura 2.37. Sursele datelor de intrare utilizate în procesul de cercetare	111
Figura 2.38. Opiniile privind stocarea datelor științifice	112
Figura 2.39. Opiniile privind restricțiile ce limitează partajarea DC.....	113
Figura 2.40. Opiniile privind existența politicilor și procedurilor instituționale de gestionare a datelor	114
Figura 2.41. Solicitarea din partea agențiilor de finanțare a planului de gestionare a datelor (Data Management Plan)	114
Figura 2.42. Opiniile privind plasarea în acces deschis a datelor științifice finanțate din bani publici	115
Figura 2.43. Analiza comparativă a opiniilor privind plasarea în acces deschis a datelor științifice finanțate din bani publici	116
Figura 2.44. Managementul metadatelor în sfera CDI conform prevederilor ISO/IEC 11179 Registrul metadatelor	123
Figura 2.45. Tipuri de licențe Creative Commons	133
Figura 2.46. Poziția infrastructurilor de cercetare	139
Figura 2.47. Aspectul interfeței SAI.....	150
Figura 2.48. EXPERT online. Interfața de căutare a proiectelor de cercetare finanțate din bugetul de stat	150
Figura 2.49. EXPERT online. Interfața de afișare a organizațiilor executante de proiecte de cercetare finanțate din bugetul de stat	151
Figura 2.50. EXPERT online. Interfața de căutare a personalului științific uman ...	151

Figura 2.51. EXPERT online. Interfața registrului gradelor științifice și titlurilor științifico-didactice conferite în Republica Moldova	152
Figura 2.52. EXPERT online. Interfața registrului școlilor doctorale	152
Figura 2.53. Pagina Date cumulate din Panorama de brevet pe site-ul AGEPI	153
Figura 2.54. Softul cu sursa deschisă contribuie la inovare, reducere de costuri și competitivitate crescută.....	157
Figura 2.55. Progresul vânzărilor OSS în Coreea	159
Figura 2.56. Top 40 de proiecte OS pe categorii, cu exemple de companii asociate	163
Figura 2.57. Cifre și fapte privind Licența Publică a Uniunii Europene	165
Figura 2.58. OSS pentru mineritul datelor	172
Figura 2.59. Moldova în topul celor 5 țări cu cele mai înalte rate ale pirateriei.....	178

LISTA TABELELOR

Tabelul 1.1. Școlile de gândire în Știința Deschisă	22
Tabelul 1.2. Conceptele Științei deschise.....	23
Tabelul 2.1. Analiza SWOT a Accesului Deschis în RM.....	51
Tabelul 2.2. Revistele cu acces deschis din Republica Moldova înregistrate în DOAJ	52
Tabelul 2.3. Revistele științifice din Republica Moldova care au aprobat și au plasat pe site-ul revistei declarația sau politica editorială de acces deschis ..	54
Tabelul 2.4. Înregistrarea repozitoriilor din Republica Moldova în Registre internaționale	58
Tabelul 2.5. Politicile instituționale de acces deschis.....	61
Tabelul 2.6. Analiza repozitoriilor cu acces deschis din Republica Moldova.....	64
Tabelul 2.7. Documente înregistrate în repozitorii instituționale distribuite după anul de publicare	65
Tabelul 2.8. Registrul național al revistelor științifice din Republica Moldova.....	67
Tabelul 2.9. Lista revistelor fără categorie din Republica Moldova	73
Tabelul 2.10. Lista platformelor de e-Learning din Republica Moldova	127
Tabelul 2.11. Licențe Creative Commons acceptate de revistele din Republica Moldova.....	135
Tabelul 2.12. Poziționarea celor mai populare produse software (proiecte) Open Source.....	161
Tabelul 2.13. Adoptarea de către guvernele unor țări a softurilor Open Source ...	166
Tabelul 2.14. Exemple de OSS pentru mineritul datelor.....	170
Tabelul 2.15. Instrumente de partajare a datelor de cercetare și a codurilor-sursă ..	173
Tabelul 2.16. Exemple de utilizare Open Source în Republica Moldova.....	180
Tabelul 2.17. Matricea de evaluare a carierei în Știința Deschisă (OS-CAM).....	195
Tabelul 2.18. Numărul articolelor de popularizare a științei și numărul de participări la emisiuni TV/radio ale institutelor de cercetare din Republica Moldova în anul 2015.....	206

INTRODUCERE

În prezent asistăm la o schimbare importantă a ceea ce numim știință, din punctul de vedere al organizării, efectuării, evaluării, utilizării și diseminării rezultatelor cercetării. Această schimbare, reflectată de termenul „Știința Deschisă” (ȘD) (engl. Open Science – OS), este determinată de dezvoltarea noilor tehnologii, creșterea rolului social al cercetării științifice, de contextul instituțional și politic actual.

Deschiderea, căci de la această dimensiune se revendică termenul *Știința Deschisă*, este considerată unul dintre cele mai importante concepte ale postmodernității. *Deschis* înseamnă că oricine poate accesa, utiliza, modifica și împărtăși liber în orice scop (sub rezerva, cel mult, cerințelor care păstrează originea și deschiderea). La ora actuală, metaforic vorbind, totul devine de uz public, larg: se deschid arhivele secretizate, se deschid ușile laboratoarelor, se deschid drumurile către alte planete... În publicațiile din revistele științifice, în mass-media și în social media se discută cu tot mai mare interes sintagme precum *stat deschis*, *dialog deschis*, *buget deschis*, *parlament deschis*, *metodologii deschise*, nemaivorbind de *acces deschis*, *știință deschisă* sau *date deschise*. Și lista nu se încheie aici, întâlnindu-se tot mai frecvent: *comunicare deschisă*, *corpusuri deschise*, *învățământ deschis*, *registre deschise*, *inovații deschise*, *proiectare deschisă*, *proiecte deschise*, *expertiză deschisă*, *cunoaștere deschisă*, *cercetări deschise*, *surse deschise*, *administrare deschisă*, *piață deschisă*, *jurnalism deschis*, *standarde deschise*, *formate deschise*, *sisteme deschise*, *colaborare deschisă*, *jocuri deschise*, *documente deschise*, *texte deschise*, *legături deschise* și chiar *lume deschisă*. Toate acestea au la bază o noțiune fundamentală – *informația*, care, de mai bine de două decenii a luat calea webului. Tehnologiile informatice au permis accesul la informație într-o manieră fără precedent în istorie – oricui, oricând, de oriunde și în cantități nelimitate. Și această tendință se află doar la începuturi. Mai mult decât atât, deschiderea înseamnă și descentralizare. Astfel, „economia informației – a celor mai avansate economii, mai mult decât oriunde altundeva, e acum în mâinile populației” [15].

În prezent, în multe țări, se desfășoară ample acțiuni de promovare a transparenței (deschiderii) actului de guvernare; promovare a dialogului

dintre reprezentanții administrației și cetățeni; de utilizare a noilor tehnologii în actul de guvernare și în dialogul cu cetățenii. „Deschiderea și împărtășirea datelor și informațiilor publice constituie o **politică esențială** în construirea unui guvern mai deschis, mai responsabil și mai eficient” [241, p. 534]. Pentru orice guvernare, știința este (sau ar trebui să fie) un factor primordial al progresului unei țări. Anume din aceste considerente, aspectele legate de știința deschisă vor constitui obiectul de discuție al prezentului studiu.

Deschiderea științei impune o nouă abordare sistemică, în special în strategiile și politicile aprobate la nivel național și internațional. În Republica Moldova (RM) încă nu sunt dezvoltate strategii și politici speciale dedicate ȘD. Promovarea și implementarea politicilor ȘD la nivel național este necesară din cel puțin trei motive:

a) trecerea la ȘD este o politică oficială a Uniunii Europene (UE), iar Republica Moldova și-a declarat intenția de a se integra în Spațiul European de Cercetare (SEC) (engl. European Research Area – ERA);

b) conceptul ȘD schimbă radical modul de a face cercetare, iar lipsa de implementare a acestuia în Republica Moldova va face știința autohtonă necompetitivă;

c) legislația Republicii Moldova prevede anumite elemente de ȘD (chiar dacă răzlețe), care trebuie implementate.

Pentru a elabora politici naționale adecvate, o condiție de bază este cunoașterea situației actuale. Din aceste considerente, acest studiu și-a propus să explice în ce măsură știința din RM este una deschisă. În acest scop au fost analizate politicile promovate, gradul și modul de deschidere a rezultatelor cercetării, stimularea deschiderii științei prin indicatorii folosiți în evaluare, infrastructurile utilizate și alte aspecte adiacente Științei Deschise. Limitele studiului sunt dictate de două elemente esențiale:

- 1) Informația relativ săracă existentă (cu excepția aspectelor ce țin de Accesul Deschis - AD). În RM lipsesc date statistice privind diferite aspecte ale ȘD, iar pentru obținerea unor informații suplimentare prin intermediul sondajelor este nevoie de timp și resurse;
- 2) Cadrul metodologic al ȘD este încă în stadiu de dezvoltare. Definitivarea conceptului, a noțiunilor, delimitarea aspectelor ce țin

de ȘD se precizează și se nuanțează, deci nu există deocamdată opinii unanim acceptate de toți specialiștii.

În vederea atingerii scopului propus, prezentul studiu a fost structurat în două capitole. În Capitolul 1 se face o scurtă trecere în revistă a conceptului „Știința Deschisă” și a experienței internaționale, necesară pentru a înțelege mai bine situația din RM. În Capitolul 2 se analizează situația privind ȘD din RM, cu accent pe aspectele mai dezvoltate cum ar fi Accesul Deschis la publicații. Acolo unde nu există informație pentru RM s-a optat pentru includerea unor aspecte generale sau a unor experiențe internaționale, considerându-le utile pentru a înțelege ce lipsește la nivel național. În Concluzii sunt sintetizate principalele trăsături ale ȘD la nivel național și propus un set de recomandări utile în elaborarea unor documente de politici și în promovarea unor acțiuni favorabile dezvoltării ȘD în Republica Moldova.

Studiul a fost realizat în cadrul proiectelor „Platforma pilot pentru asigurarea evaluării calității și vizualizarea conținutului științific digital din RM – SCIFORM” (2015-2018) și „Elaborarea cadrului conceptual și metodologic pentru e-infrastructura de date în sfera CDI din Republica Moldova – E-IDSM” (2018-2019). Proiectele sunt finanțate de Academia de Științe a Moldovei, Ministerul Educației, Culturii și Cercetării și cofinanțate de Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale (IDSI).

1. ȘTIINȚA DESCHISĂ CA O TENDINȚĂ ÎN LUMEA MODERNĂ

Igor COJOCARU, Irina COJOCARU

1.1. Ce este Știința Deschisă?

1.1.1. Definițiile Științei Deschise

Știința Deschisă (ȘD) reprezintă o nouă abordare a modului în care se efectuează și se organizează cercetarea științifică, bazată pe cooperare și pe noi căi de difuzare a cunoștințelor, utilizând tehnologiile digitale și instrumente noi de colaborare. Această abordare este generată de creșterea exponențială a informațiilor și de disponibilitatea tehnologiilor digitale, fiind impulsionată de globalizarea comunității științifice, precum și de cererea tot mai presantă din partea societății de a găsi soluții pentru marile provocări ale vremurilor noastre.

Organizațiile de finanțare a cercetărilor și cele internaționale, precum Comisia Europeană (CE) și Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OCDE), au propus definiții pentru termenul Știință Deschisă.

CE definește Știința Deschisă drept „modalitate de realizare, diseminare, implementare și transformare a cercetărilor științifice prin instrumente digitale, rețele și mass-media” [171].

OCDE definește Știința Deschisă ca „efort realizat de cercetători, guverne, agenții de finanțare a cercetării sau comunitatea științifică pentru a face rezultatele primare ale cercetărilor finanțate din fonduri publice [...] accesibile publicului larg în format digital, fără restricții sau cu restricții minime, ca modalitate de accelerare a cercetării; aceste eforturi urmăresc atât creșterea transparenței și colaborării, cât și promovarea inovării” [140].

Componentele Științei Deschise

Pentru funcționarea ȘD sunt necesare:

1) *Conținut științific deschis provenind din sectorul public de cercetare* – publicațiile științifice care sunt finanțate din fonduri publice ar trebui puse online în regim deschis de îndată ce acest lucru este posibil pentru oricine, făcându-le disponibile pentru a le consulta și reutiliza. Oamenii de știință și organizațiile acestora ar trebui să aplice principiile partajării deschise a datelor care stau la baza acestor publicații, incluzând și

rezultatele „negative”; ar trebui stabilite măsuri pentru asigurarea calității și pentru rezervarea acestor date pentru a fi reutilizate;

2) ***E-Infrastructuri deschise pentru cercetarea publică și privată*** – infrastructuri TIC de înaltă performanță eficiente economic pentru a gestiona fluxurile de date. Pentru toți cercetătorii ar trebui să fie puse la dispoziție resurse computaționale adecvate pentru a echilibra pe deplin accesul online la datele și resursele disponibile. Infrastructurile ar trebui să fie construite cu o viziune îndreptată spre interoperabilitatea globală, găzduind colaborarea între diferite domenii științifice și diferite sectoare societale, fiind capabile de a gestiona seturi de date extrem de mari și de complexe. Interoperabilitatea sau „datele conectate” (Tim Berners-Lee) se realizează prin mai multe modalități; cea mai importantă dintre ele o datorăm structurii rețelei WEB-ului, care leagă datele între ele prin intermediul hypertextului.

3) ***O cultură științifică deschisă*** – în principal, prin adaptarea sistemelor de evaluare și recompensare la obiectivele ȘD. Cei care produc sau reutilizează informația științifică ar trebui să se conformeze codurilor etice și să fie în acord cu normele de integritate științifică. ȘD presupune un set mai larg de criterii de evaluare decât publicațiile și calitatea cercetării (utilizate în prezent), inclusiv calitatea educației, valorizarea, managementul datelor, pentru a evalua diferite forme de impact al cercetării.

ȘD are potențialul de a spori calitatea, impactul și beneficiile științei și de a accelera progresul cunoașterii, făcând-o mai fiabilă, mai eficientă și mai exactă, mai bine înțeleasă de către societate și receptivă la provocările societale. Aceasta are potențialul de a facilita creșterea și inovarea, prin reutilizarea rezultatelor științifice de către toate părțile interesate la toate nivelurile societății.

Știința Deschisă reprezintă pentru știință ceea ce Web 2.0 a reprezentat pentru tranzacțiile sociale și economice: permite utilizatorilor finali să devină producători de idei, relații și servicii și, în acest sens, să faciliteze noi modele de lucru, noi relații sociale și o nouă modalitate de realizare a cercetărilor. ȘD afectează ciclul complet de realizare a cercetărilor științifice – de la selectarea subiectelor de cercetare, la efectuarea cercetărilor, utilizarea și reutilizarea acestora – precum și a tuturor actorilor și activităților implicate, reorientând accentul activității

cercetătorilor de la „publicarea cât mai rapid posibil” spre „schimbul de cunoștințe cât mai devreme posibil” [168].

Știința Deschisă are un impact asupra întregului ciclu de cercetare, de la inițierea cercetărilor până la publicarea rezultatelor acestora, precum și asupra modului de organizare a acestui ciclu. Cercul exterior din fig. 1.1 prezintă natura nouă interconectată a ȘD, iar cercul interior prezintă întregul proces științific, de la conceptualizarea ideilor de cercetare la publicare. Fiecare pas al procesului științific este legat de schimbări continue aduse de ȘD, precum apariția unor sisteme alternative privind reputația științifică, schimbări în modul de evaluare al calității și impactului cercetărilor, utilizarea tot mai activă a blogurilor științifice, adnotarea deschisă și accesul deschis la date și publicații.

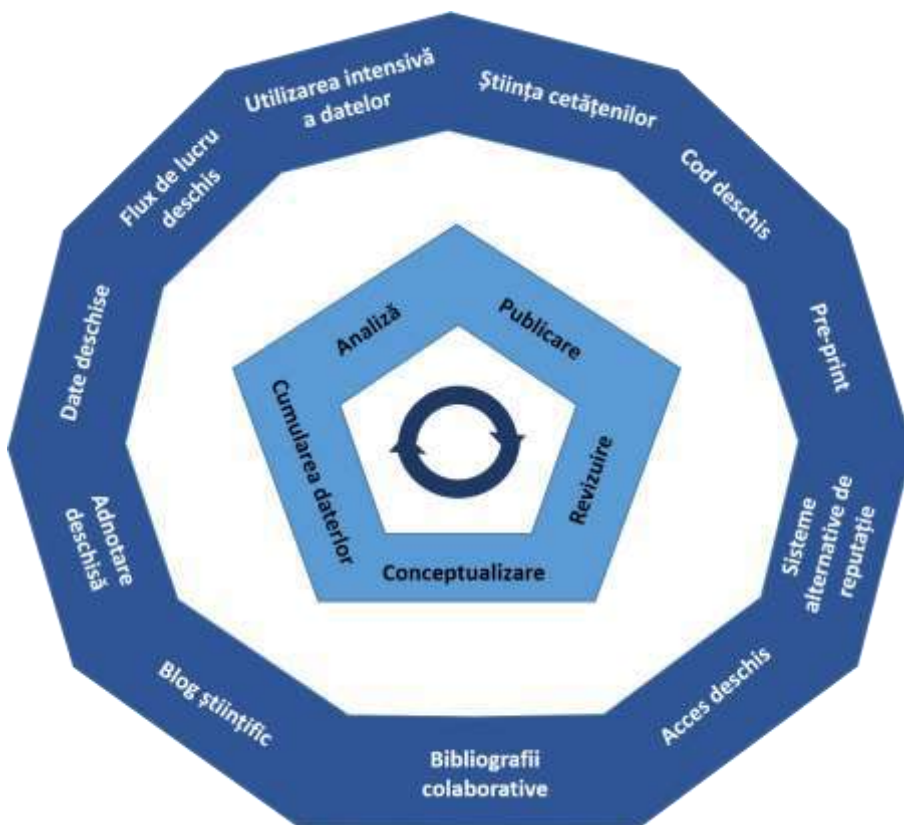


Figura 1.1. Știința Deschisă – deschiderea procesului de cercetare

Sursa: „Science 2.0”: Science in transition: Background document [231].

Schimbările semnificative care țin de fenomenul și termenul ȘD au fost structurate în 5 școli de gândire, fiecare centrată pe anumite aspecte ale ȘD: școala de infrastructură este preocupată de arhitectura tehnologică, școala publică – de accesibilitatea producerii cunoștințelor, școala măsurătorilor este preocupată de modalități alternative de evaluare a impactului cercetărilor, școala democratică se axează pe accesul la cunoștințe, iar cea pragmatică – pe cercetare colaborativă [83]. O caracteristică succintă a școlilor este prezentată în tab. 1.1.

Tabelul 1.1. Școlile de gândire în Știința Deschisă

<i>Școală de gândire</i>	<i>Ipoteza principală</i>	<i>Grupuri implicate</i>	<i>Scopul principal</i>	<i>Instrumente și metode</i>
Democratică	Accesul la cunoștințe este distribuit inegal	Oameni de știință, politicieni, cetățeni	Cunoștințele să fie disponibile tuturor în mod gratuit	Acces Deschis, Drepturi de proprietate intelectuală, Date deschise, Cod deschis
Pragmatică	Crearea de cunoștințe ar fi mai eficientă, dacă cercetătorii ar lucra împreună	Oameni de știință	Deschiderea procesului de creare a cunoștințelor	Înțelepciunea mulțimilor, Efecte de rețea, Date deschise, Cod deschis
Infrastructură	Eficiența cercetărilor depinde de instrumentele și aplicațiile disponibile	Oameni de știință, furnizori de platformă	Crearea platformelor, instrumentelor și serviciilor disponibile în mod deschis cercetătorilor	Platforme și instrumente colaborative
Publică	Știința trebuie să fie accesibilă pentru publicul larg	Oameni de știință, cetățeni	Știință accesibilă pentru toți cetățenii	Știința cetățeanului, PR în domeniul științei, Blogging științific
Măsurători	Actualmente contribuțiile științifice necesită măsurători alternative ale impactului	Oameni de știință, politicieni	Dezvoltarea unui sistem metric alternativ pentru impactul științific	Altmetrie, Scientometrie Peer review, Citări, Factori de impact

1.1.2. Conceptele Științei Deschise

Termenul de *Știință Deschisă* include o serie de concepte [184] care sunt prezentate în tab. 1.2.

Tabelul 1.2. Conceptele Științei deschise

<i>Concept</i>	<i>Definiție</i>	<i>Exemple</i>
Acces deschis	Accesul deschis [103] se referă la strategiile și politicile adoptate de guverne, organisme de finanțare a cercetărilor și instituții pentru a promova accesul liber la articolele recenzate și, în unele cazuri, la culegerile conferințelor, monografiile și literatură gri (de ex., rapoarte, documente de lucru, standarde tehnice, teze, documente de politici, publicații guvernamentale etc.).	<ul style="list-style-type: none"> – Politica CE privind Accesul Deschis – Politica de Acces Deschis al Consiliului de finanțare al învățământului superior din Marea Britanie
Date științifice deschise	Datele științifice deschise [92] se referă la procesul de asigurare a accesului liber la datele produse în cadrul cercetărilor științifice, fără restricții din punct de vedere al reutilizării sau redistribuirii seturilor de date. Datele pot fi reprezentate în formă cantitativă (statistici), calitativă (note de teren, transcrieri ale interviurilor) sau digitală (image, video).	<ul style="list-style-type: none"> – Acțiune pilot privind Datele științifice deschise ale CE – Proiectul RECODE
Metodologie deschisă	Metodologia deschisă [132] se referă la partajarea metodologiilor care au fost dezvoltate sau aplicate în cercetare și care sunt necesare pentru a replica și atinge aceleași rezultate de cercetare. În unele proiecte de cercetare științifică din domeniul științelor vieții, notițele de laborator sunt deja partajate online în timp real.	<ul style="list-style-type: none"> – Open Notebook Science Network – OpenWetWare – IPython Notebook
Educație deschisă	Educația deschisă [270] promovează accesul gratuit online la educație. Tot mai multe universități și organizații oferă acum acces gratuit online la cursurile și resursele sale educaționale (de ex., manuale, materiale de predare).	<ul style="list-style-type: none"> – Coursera – MOOC – FutureLearn – OER Commons

<i>Concept</i>	<i>Definiție</i>	<i>Exemple</i>
Evaluare deschisă	Evaluarea deschisă se referă la utilizarea unor metode deschise, precum adnotarea deschisă și evaluarea colegială deschisă pentru a comenta și/sau a evalua cercetările.	<ul style="list-style-type: none"> – Open Scholar – Media Commons Press – Digital Pedagogy in the Humanities
Altmetrie	Altmetria [246] se referă la utilizarea unor metode alternative pentru măsurarea impactului cercetărilor. Aceste metode merg dincolo de evaluarea colegială tradițională și indicatorii bibliometrici bazați pe citări.	<ul style="list-style-type: none"> – Mendeley – CiteULike – Social media: Twitter, LinkedIn, Facebook
Știința cetățeanului	Știința cetățeanului (știința populară) [271] se referă la implicarea cetățenilor în procesul de cercetare, prin contribuție la procesele de colectare și analiză a datelor științifice. Aceasta include, de asemenea, contribuția cetățenilor în activitățile de diseminare și exploatare a rezultatelor cercetărilor.	<ul style="list-style-type: none"> – Citizen science projects – National Geographic – Wikipedia
Sursă deschisă	Sursa deschisă [254] se referă la soluțiile software „puse la dispoziție sub o licență, care permite oricui utilizarea, schimbarea, derivarea sau îmbunătățirea sau codului sursă existent, iar uneori chiar distribuirea software” [13].	<ul style="list-style-type: none"> – SourceForge – GitHub – OpenScience project

1.1.3. Părți interesate, stimulente și bariere pentru Știința Deschisă

Principalii actorii-cheie pentru Știința Deschisă includ [128]:

Cercetătorii sunt principalii promotori ai ȘD, iar motivațiile acestora includ atât valorile culturale inerente în știință (de ex., deschiderea pentru implicarea societății), stimulentele oferite de agențiile de finanțare și organizațiile de cercetare, cât și necesitatea dezvoltării unei infrastructuri tehnologice colaborative. Totuși există și un anumit grad de reticență, cauzat de opoziția dintre paradigma „publish or perish” și interesul pentru schimbul de date și colaborare.

Organismele de guvernare dezvoltă strategii naționale pentru ȘD, fie ca documente aparte sau parte a unei agende de guvernare mai largi.

Agențiile de finanțare sunt actorii-cheie în promovarea eforturilor ce țin de ȘD, deoarece sunt responsabile pentru definirea mecanismelor și a cerințelor pentru finanțarea cercetării. De curând, multe agenții din diverse

țări au adoptat un șir de reguli și mecanisme pentru promovarea ȘD (de ex., suport financiar pentru acoperirea costurilor de publicare în acces deschis), iar în unele cazuri pentru reglementarea acesteia, stipulând accesul deschis la rezultatele cercetărilor finanțate drept o cerință obligatorie.

În majoritatea țărilor OCDE, **universitățile și institutele publice de cercetare** au un anumit grad de autonomie și sunt responsabile pentru elaborarea propriilor politici în sprijinul ȘD și implementarea politicilor agențiilor de finanțare. În plus, universitățile și instituțiile de învățământ superior pot juca un rol în instruirea studenților și a cercetătorilor pentru dobândirea abilităților necesare ȘD (de ex., utilizarea depozitelor online, managementul datelor științifice).

Bibliotecile, depozitele și centrele de date sunt actori-cheie și facilitatorii de bază ai ȘD. Bibliotecile și-au adaptat rolul și sunt activ implicate în păstrarea, publicarea și diseminarea materialelor științifice digitale (publicații, date și alte tipuri de conținut științific). Bibliotecile și depozitele constituie infrastructura fizică care facilitează partajarea și reutilizarea rezultatelor cercetărilor științifice.

Organizațiile și fundațiile private nonprofit pot juca un rol semnificativ în dezvoltarea, sensibilizarea și încurajarea unei culturi științifice deschise, inclusiv prin facilitarea creării rețelelor de părți interesate din întreaga lume.

Editurile științifice private oferă o gamă largă de publicații cu acces deschis (de ex., calea de aur sau publicarea în reviste hibride) și servicii conexe, cum ar fi întreținerea depozitelor digitale, a seturilor de date sau a altor materiale științifice, sau prin dezvoltarea instrumentelor pentru exploatarea textelor și a datelor (Text and Data Mining, TDM).

Mediul de afaceri solicită publicațiile și datele cu acces deschis, pe care le utilizează pentru a dezvolta noi produse și servicii. Companiile (precum firmele farmaceutice) susțin ȘD prin intermediul parteneriatelor public-private cu universitățile sau prin finanțarea studiilor clinice deschise.

Entitățile supra-naționale joacă un rol major prin definirea unor acorduri sau linii directoare la nivel internațional pentru abordarea problemelor ȘD din perspectivă internațională și globală. Organizațiile interguvernamentale (IGO) joacă un rol esențial în promovarea coordonării interguvernamentale la nivel internațional și în elaborarea agendei politice prin elaborarea de orientări și principii, care sunt ulterior adoptate și implementate

de către țările membre. Cele mai active organizații în promovarea ȘD din ultimii ani au fost OCDE, UNESCO, UE și Banca Mondială.

Beneficiile Științei Deschise se extind dincolo de sfera academică, economică și socială. ȘD facilitează împărtășirea în mod deschis și diseminarea mult mai rapidă a cercetărilor, promovează o mai mare transparență și responsabilitate, ceea ce încurajează colaborarea științifică, sporind astfel posibilitățile de reutilizare a cercetărilor. ȘD promovează utilizarea platformelor și a instrumentelor deschise, în care pot fi partajate și discutate metodele și rezultatele experimentale [138]. Aceasta sporește viteza cu care se fac noile descoperiri [229]. De asemenea, ȘD promovează o cultură în care cunoștințele sunt transferate de la sectorul academic la cel public, non-profit și cel privat și oferă o rentabilitate sporită a investițiilor, în cercetarea finanțată din fonduri publice. În cele din urmă, datorită ȘD cercetarea devine vizibilă și accesibilă tuturor, este promovat un proces de cercetare mai incluziv, iar cetățenii au posibilitatea de a participa la cercetarea științifică, precum și de a reutiliza informațiile științifice.

Unele dintre cele mai semnificative **bariere care țin de implementarea ȘD** sunt prezentate mai jos [173]:

- Din punctul de vedere al **valorilor și eticii profesionale**, lipsa dorinței cercetătorilor de a-și împărtăși ideile, pentru că acestea ar putea fi furate sau nu se va recunoaște contribuția cercetătorului, cât și percepția că va avea de suferit calitatea cercetărilor dacă cadrul de publicare va fi mai puțin reglementat și se vor genera mai multe rezultate. Totodată, există o lipsă de încredere în știința cetățenilor, datorită percepției că ar fi joasă calitatea datelor, iar rezultatele nu ar fi obiective, întrucât sunt supuse multor influențe externe.
- Din perspectiva **factorilor sociali**, cercetătorii nu cunosc practicile ȘD, există neînțelegeri privind diverși termeni, inclusiv accesul deschis, în știință persistă o inerție culturală și refuzul cercetătorilor experimentați de a se schimba.
- Din perspectiva **tehnologiilor și a infrastructurii**, încă nu există abilități sau programe de instruire pentru managementul datelor științifice, lipsesc investițiile pe termen lung în infrastructurile digitale pentru stocarea datelor și publicațiilor, iar pentru schimbul de date încă nu există standarde.

1.2. Contextul internațional și intern

Știința Deschisă este una dintre cele 3 priorități strategice ale Comisiei Europene, de rând cu Inovarea Deschisă și Deschiderea spre lume. Astfel, în 2015, Comisia Europeană a identificat 5 domenii de potențiale acțiuni de politici, pentru a susține dezvoltarea Științei Deschise în Europa. Intervențiile potențiale se bazează pe presupunerea că ȘD va conduce în cele din urmă la o știință mai bună, prin sporirea credibilității (abordând integritatea științifică), încrederii (verificare mai bună și mai transparentă a datelor), eficienței (evitarea suprapunerii resurselor) și receptivității la provocările societale [66].

Cele 5 domenii potențiale de acțiuni includ:

1. Favorizarea și stimularea Științei Deschise, prin promovarea acesteia în programele educaționale, promovarea bunelor practici și creșterea aportului producătorilor de cunoștințe într-un mediu mai deschis (știința cetățenilor – citizen science);
2. Eliminarea barierelor pentru ȘD: aceasta implică, printre altele, analiza carierelor de cercetare, în scopul creării stimulentei și recompenselor pentru implicarea în ȘD;
3. Integrarea și promovarea activă a politicilor de acces deschis pentru datele de cercetare (DC) și publicațiile științifice;
4. Dezvoltarea infrastructurilor de cercetare pentru ȘD, pentru a îmbunătăți găzduirea datelor, accesul și guvernanta acestora, inclusiv dezvoltarea unui cadru comun pentru datele de cercetare și crearea Cloudului european destinat Științei Deschise;
5. Încorporarea ȘD în societate, drept un promotor socioeconomic, prin intermediul căruia știința să devină mai receptivă la așteptările societale și economice.

Printre alte acțiuni majore întreprinse de Uniunea Europeană pentru implementarea Științei Deschise se numără:

- Crearea Platformei Europene pentru Politici privind Știința Deschisă ([European Open Science Policy Platform](#));
- Apelul de la Amsterdam pentru acțiune în Știința Deschisă ([Amsterdam Call for Action on Open Science](#)).

Apelul de la Amsterdam pentru acțiune în Știință Deschisă [7], rezultat al reuniunii de la Amsterdam „Open Science – From Vision to Action” (4-6 aprilie 2016), stabilește 2 ținte la nivel european pentru 2020: Acces Deschis deplin la toate publicațiile științifice, care poate fi accelerat prin noi modele de publicare, conformare cu seturile de standarde și o nouă abordare fundamentală privind reutilizarea optimă a datelor de cercetare, care necesită definiții, standarde și infrastructuri.

Crearea Cloudului European destinat ȘD (European Open Science Cloud)

Crearea Cloudului European destinat Științei Deschise, în cadrul strategiei UE privind Piața Digitală Unică, este o componentă esențială a ambiției europene de a sprijini tranziția la ȘD. Scopul inițiativei este de a face datele de cercetare ușor de găsit, accesibile, interoperabile și reutilizabile (principiul FAIR – Findable, Accessible, Interoperable and Reusable) pentru toți cercetătorii europeni. Cloudul va reuni infrastructurile de date existente și în curs de dezvoltare, pentru a crea un mediu virtual pentru toți cercetătorii europeni destinat stocării, gestionării, analizei și reutilizării datelor [77].

La 12 iunie 2017 la Bruxelles a avut loc Summitul privind Cloudul European pentru Știința Deschisă, care a avut drept scop trecerea în revistă a progreselor realizate, să ofere părților interesate posibilitatea de a revizui viziunea Comisiei Europene privind EOSC (European Open Science Cloud) și să ajungă la un consens cu privire la planul de implementare al EOSC și pașii următori.

Necesitatea promovării Științei deschise în Republica Moldova este determinată de:

- 1) Trecerea la ȘD este o politică oficială a Uniunii Europene (UE), iar Republica Moldova și-a declarat intenția de a se integra în Spațiul European de Cercetare (ERA)***

Majoritatea documentelor strategice ale UE care țin de dezvoltarea cercetării și inovării recunosc și promovează ȘD. Acordul dintre Republica Moldova și UE privind participarea RM la Programul Cadru al UE – Orizont 2020 (ratificat prin Legea nr. 142 din 17.07.2014) stabilește alinierea științei la cerințele UE. Conform Acordului de Asociere între RM și UE (ratificat prin Legea nr. 112 din 02.07.2014) cap. 18, art. 99(c) prevede „încurajarea și

promovarea punerii în aplicare a instrumentelor TIC pentru o mai bună guvernare, e-learning și cercetare, digitizarea patrimoniului cultural, dezvoltarea conținutului digital”.

2) Legislația Republicii Moldova prevede anumite elemente de ȘD care trebuie implementate

Codul cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova (nr. 259 din 15.07.2004) [39] prevede garantarea accesului la informația științifică. Statul, în conformitate cu legislația în vigoare, garantează: susținere prin asigurarea accesului la informații, prin diseminarea acestora (art. 54); asigurarea informațională a subiectelor activității din sfera științei și inovării (art. 57); asigurarea accesului liber la resursele de informații științifico-tehnologice (art. 79). Strategia de cercetare-dezvoltare a Republicii Moldova până în 2020 include ca obiectiv dezvoltarea capacităților umane, instituționale și de infrastructură, iar Planul de acțiuni al strategiei prevede elaborarea unei foi de parcurs pentru dezvoltarea infrastructurii naționale de cercetare-dezvoltare până în 2020, conectarea infrastructurii de cercetare-inovare autohtonă la rețelele europene.

În anul 2016, Comisia Europeană a constituit un grup de lucru permanent pentru Știință și Inovare Deschisă în cadrul Comitetului spațiului de cercetare european (*Standing Working Group on Open Science and Innovation of the European Research Area Committee – SWG on Open Science and Innovation of the ERAC*). Grupul de lucru este constituit din reprezentanții țărilor membre ale EU și țărilor asociate programului Orizont 2020, printre care și Republica Moldova.

Obiectivul general al Grupului de lucru este de a furniza recomandări, în contextul științei și inovării deschise, privind dezvoltarea și implementarea politicilor și inițiativelor de îmbunătățire a accesului la informații științifice, precum și privind circulația și utilizarea cunoștințelor pentru cercetare și inovare în beneficiul oamenilor de știință, instituțiilor de cercetare, educației, mediului de afaceri, cetățenilor și societății în general, abordând problemele existente în special din perspectiva acestor utilizatori finali.

În conformitate cu mandatul său, Grupul de lucru își propune un set de obiective majore:

- Promovarea priorității 5 din Foaia de parcurs ERA 2015-2020: implementarea politicilor de acces deschis și transfer de cunoștințe la

nivel național pentru a spori diseminarea, absorbția și exploatarea rezultatelor științifice;

- Elaborarea de recomandări pentru ERAC în ceea ce privește circulația cunoștințelor și domeniile aflate în responsabilitatea SWG în conformitate cu mandatul său, inclusiv condițiile-cadru și aspectele de reglementare care afectează circulația cunoștințelor și dimensiunile conexe în Europa;
- Schimbul de bune practici dintre statele membre și țările asociate cu privire la modul de asigurare și stimulare a circulației optime a cunoștințelor și recomandări privind inițiative relevante la nivelul UE;
- Analiza și elaborarea recomandărilor privind modalitățile de depășire a barierelor juridice, economice, politice și tehnice semnificative sau de altă natură asociate cu circulația cunoștințelor și a dimensiunilor conexe pentru a crește impactul economic și social al rezultatelor științifice și al datelor de cercetare generate, și elaborarea unor recomandări privind principiile internaționale.

În 2016 Consiliul Europei a solicitat Grupului de lucru să evalueze acțiunile propuse în Apelul de la Amsterdam privind ȘD, din punct de vedere al fezabilității, eficacității și prioritizării, urmând să prezinte un raport în acest sens.

Republica Moldova și-a adus contribuția pentru raportul dat, evaluând din perspectiva națională acțiunile din cadrul apelului. Ulterior grupul de lucru a prezentat Comisiei un raport analitic consolidat. Totodată, la solicitarea Grupului de lucru au fost prezentate propunerile RM cu privire la problemele prioritare care ar trebui abordate de SWG pe domeniile Știință Deschisă, Inovare Deschisă și probleme transversale. Acestea au inclus:

- acoperirea costurilor pentru Știința Deschisă,
- acces deschis la datele de cercetare,
- stimularea creării rețelelor/platformelor inovative cercetare-business,
- evaluarea impactului Inovării Deschise,
- evaluarea relevanței sociale a cercetării,
- armonizarea e-infrastructurilor naționale,
- protecția datelor cu caracter personal vs. Acces Deschis,
- drepturi de proprietate intelectuală vs. Acces Deschis.

1.3. Experiența și bunele practici europene și internaționale

Un șir de țări au adoptat strategii dedicate promovării și implementării ȘD la nivel național, iar numeroase proiecte europene și internaționale se axează pe analiza, implementarea și promovarea diverselor practici, care țin de ȘD. Câteva documente de politici relevante, proiecte și experiențe de succes sunt prezentate mai jos:

- *Open science and research roadmap* 2014–2017 (Finlanda) [251];
- *National Plan Open Science* (Danemarca, februarie 2017) [268];
- Proiectul *Facilitate Open Science training for European research* – platformă de e-learning care reunește cele mai bune resurse de instruire privind ȘD, dedicate utilizatorilor care trebuie să elaboreze strategii și competențe pentru implementarea ȘD în fluxurile lor zilnice de lucru [85];
- Proiectul *OpenAIRE2020* – are drept scop implementarea politicilor Comisiei Europene privind accesul liber și sporirea impactului acestora prin extinderea infrastructurii deschise, care va permite gestionarea și monitorizarea cercetărilor finanțate de CE [180];
- Proiectul *EGI-Engage* [169], care implică peste 70 de instituții din peste 30 de țări și își propune accelerarea implementării Open Science Commons prin extinderea capacităților federațiilor europene a serviciilor de calcul, stocare, management al datelor, comunicare, cunoștințe. Provocările ȘD nu se limitează doar la cele legate de infrastructură și tehnologie sau cultura de cercetare, ci includ și reglementări administrative, legale, de confidențialitate și etice, instituționale și politice, legate în principal de schimbul de informații și de accesul deschis la datele de cercetare și cele din sectorul public.
- *Academia.edu* [4] este o platformă pentru cercetători, lansată în 2008, care oferă opțiuni de împărtășire a lucrărilor științifice, analiză a impactului cercetărilor și urmărire a lucrărilor științifice ale altor cercetători. Până în august 2018, peste 64 mln de cercetători s-au înregistrat pe site, adăugând 21 mln de publicații. Academia.edu atrage peste 24 mln de vizitatori unici pe lună. Un studiu recent [161] a constatat că lucrările încărcate pe

Academia.edu primesc o creștere de 69% a citărilor pe o perioadă de cinci ani.

- *ResearchGate* [228], cu sediul la Berlin, are funcții practic identice cu *Academia.edu*, însă generează un factor de impact (Research Impact Factor) pentru documentele încărcate de cercetători, pe baza unor factori precum citările „clasice” și numărul de descărcări de către alți utilizatori. La 10 august 2018 avea 118 mln de publicații disponibile.
- *Mendeley* [145] este un manager de referințe (citări) din Amsterdam. Pe lângă faptul că este un „Facebook pentru oamenii de știință”, *Mendeley* permite evaluarea deschisă și generarea de bibliografii. Cu aproximativ 3 mln de utilizatori (iunie 2014), *Mendeley* a fost achiziționat de compania de publicare Elsevier în 2013.
- *Figshare* [84] este un depozit digital online, unde cercetătorii își pot pune la dispoziție rezultatele cercetării într-un mod cinstit, ușor de înțeles și descoperit, inclusiv figuri, seturi de date, imagini și videoclipuri. În prezent Figshare este susținut financiar de Digital Science, o diviziune a editurii Macmillan.
- *F1000Research* [82] este o platformă de publicare pentru ȘD, dedicat cercetărilor din domeniul științelor vieții, oferind publicarea imediată. *F1000Research* folosește un proces de publicare condus de autor, rezultatele științifice devenind disponibile în decurs de câteva zile. Evaluarea colegială deschisă a articolelor se desfășoară după publicare. Toate articolele publicate sunt însoțite de datele pe care se bazează rezultatele raportate, ceea ce este crucial pentru a permite reanaliza, tentativele de replicare și reutilizare a datelor.
- Există și alte platforme de publicare și diseminare (LinkedIn, arXiv.org etc.).

2. SITUAȚIA PRIVIND ȘTIINȚA DESCHISĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA

2.1. Conținut științific deschis

2.1.1. Acces Deschis

Nelly ȚURCAN

2.1.1.1. Definiții, beneficii și dezavantaje ale Accesului Deschis

Există o varietate de definiții ale *Accesului Deschis* (AD). Mai multe documente-cheie, referitoare la acest subiect (Declarațiile de la Budapesta [31], Berlin [16] și Bethesda [17]) conțin definiții privind acest termen. Cu toate că ele diferă în unele aspecte, în esență sunt similare – accesul deschis este un acces gratuit pentru toți utilizatorii, care elimină barierele de acces la informația științifică.

Astfel, *Accesul Deschis este accesul online, gratuit la conținutul științific, cu restricții limitate privind drepturile de autor și de licențiere.*

Comisia Europeană a întreprins acțiuni pentru asigurarea accesului deschis la rezultatele cercetării imediat după elaborarea principalelor documente publice privind AD: *Budapest Open Access Initiative* [31], *The Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities* [16] și *The Bethesda Statement on Open Access Publishing* [17]. Demersurile Comisiei Europene s-au oficializat prin aprobarea pe 17 iulie 2012 a câtorva documente: Comunicări ale Comisiei *Către un acces mai bun la informațiile științifice: sporirea beneficiilor rezultate din investițiile publice în cercetare* [33], Comunicări ale Comisiei *Un parteneriat consolidat al Spațiului european de cercetare pentru excelență și creștere* [265] și *Recomandarea Comisiei cu privire la accesul și păstrarea informației științifice* [209].

Prin Comunicarea *Către un acces mai bun la informațiile științifice: sporirea beneficiilor rezultate din investițiile publice în cercetare* Comisia Europeană definește propria viziunea și politică în ceea ce privește accesul deschis la rezultatele cercetării, subliniind faptul că accesul deschis este unul dintre instrumentele-cheie cu ajutorul căruia pot fi reuniți oameni și idei, într-un mod care să stimuleze știința și inovarea. „Pentru a asigura creșterea economică și a aborda provocările sociale ale secolului XXI, este esențial să se optimizeze circulația și transferul cunoștințelor științifice între principalii

actori de pe scena cercetării europene: universități, organisme de finanțare, biblioteci, întreprinderi inovatoare, administrații naționale și factori de decizie politică, organizații neguvernamentale și societatea în general” [33]. Strategia Comisiei privind accesul deschis, datele deschise și circulația cunoașterii se bazează pe o abordare conform căreia informațiile deja plătite din bugetul public nu ar trebui să fie plătite din nou, iar societatea și cetățenii ar trebui să poată profita din plin de acestea. Acest document trece în revistă acțiunile pe care le va întreprinde Comisia, în calitate de organism care asigură finanțarea cercetării științifice de la bugetul Uniunii Europene.

Această Comunicare a CE este însoțită de *Recomandarea Comisiei cu privire la accesul și păstrarea informației științifice* [209], prin care au fost stabilite recomandările pentru țările membre și condițiile pentru accesul deschis la toate publicațiile evaluate reciproc (peer-reviewed) din proiectele cofinanțate în cadrul Programului-cadru Orizont 2020 pentru cercetare și inovare, care se desfășoară în perioada 2014-2020. În conformitate cu recomandarea menționată, aceleași condiții ar trebui să se aplice și pentru finanțarea națională în cercetare. Comisia Europeană recomandă statelor membre ale UE:

- să definească politici clare vizând diseminarea publicațiilor științifice rezultate din cercetarea finanțată din fonduri publice și accesul deschis la acestea;
- să se asigure că instituțiile de finanțare a cercetării responsabile cu gestionarea finanțării publice a activităților de cercetare și instituțiile academice care beneficiază de finanțare publică pun în aplicare politicile de acces deschis;
- să definească politici clare vizând diseminarea și accesul deschis la datele cercetărilor finanțate din fonduri publice;
- să consolideze prezervarea informațiilor științifice;
- să continue dezvoltarea e-infrastructurilor care stau la baza sistemului de diseminare a informațiilor științifice;
- să creeze sinergii, la nivel național și mondial, între e-infrastructurile naționale;
- să participe la dialoguri multilaterale la nivel național, european și/sau internațional privind modalitățile de promovare a accesului deschis la informațiile științifice și a prezervării acestora.

Astfel, accesul deschis la rezultatele cercetării finanțate din fonduri publice va fi asigurat în tot Spațiul European de Cercetare.

Alături de aceste două documente, Comisia adoptă o comunicare intitulată *Un parteneriat consolidat al Spațiului european de cercetare pentru excelență și creștere*, în care stabilește prioritățile-cheie pentru concretizarea Spațiului European de Cercetare, una dintre acestea fiind optimizarea circulației și a transferului de cunoștințe științifice și a accesului la acestea, menționând că aceasta va garanta atât accesul la cunoștințe, cât și utilizarea acestora de către toată lumea [265].

Raportul *Access to and preservation of scientific information in Europe* [261], publicat în iunie 2018, consolidează și prezintă informațiile comunicate de statele membre în 2017 cu privire la progresele înregistrate în punerea în aplicare a Recomandării CE din 2012 [209] privind accesul deschis la informații științifice și prezervarea acestora pentru perioada 2014-2016. Raportul arată că statele membre colaborează în mod constant cu privire la accesul deschis și la prezervarea informațiilor științifice, deși cu niveluri diferite de intensitate. În ansamblu, contribuția cantitativă și calitativă furnizată de statele membre sugerează că accesul deschis și știința deschisă sunt incluse în mod consecvent în programele naționale de cercetare din UE. Acest raport constată că statele membre au evaluat recomandarea ca un instrument valoros și de impact pentru promovarea politicilor privind accesul deschis și prezervarea informațiilor științifice la nivel european și național. De asemenea, raportul arată că majoritatea țărilor au adoptat, pun în aplicare sau discută în prezent politicile privind accesul deschis la publicații la nivel național și, în cea mai mare parte, raportează îmbunătățirea situației față de perioada anterioară.

Comisia Europeană a emis în data de 25 aprilie 2018 *Recomandarea Comisiei privind accesul la informațiile științifice și conservarea acestora (UE) 2018/790* [210]. Acest document este bazat pe valorificarea și revizuirea recomandărilor emise anterior, în 2012, de Comisia Europeană [209].

Recomandarea (UE) 2018/790 [210] stipulează că statele membre ar trebui să participe la dialogurile între părțile interesate (multipartite) privind tranziția către știința deschisă, desfășurate la nivel național, european și internațional, să asigure sinergii între infrastructurile naționale, cu EOSC (Cloudul European pentru Știința Deschisă) și alte inițiative globale, să definească și să pună în aplicare politici clare:

- pentru diseminarea și accesul deschis la publicațiile științifice rezultate din cercetarea finanțată din fonduri publice;

- pentru gestionarea datelor cercetării rezultate din cercetarea finanțată din fonduri publice, inclusiv accesul liber la acestea;
- consolidarea conservării și reutilizării informațiilor științifice (publicații, seturi de date și alte rezultate ale cercetării);
- pentru dezvoltarea în continuare a infrastructurilor care stau la baza sistemului de acces, conservare, partajare și reutilizare a informațiilor științifice, precum și pentru promovarea grupării lor în cadrul EOSC;
- privind aptitudinile și competențele cercetătorilor și ale personalului din instituțiile academice cu privire la informațiile științifice;
- pentru adaptarea, cu privire la informațiile științifice, a sistemului de recrutare și de evaluare a carierei cercetătorilor, a sistemului de evaluare pentru acordarea de granturi de cercetare pentru cercetători, precum și a sistemelor de evaluare pentru instituțiile de cercetare.

Trebuie remarcat că documentul *Recomandări cu privire la accesul la informațiile științifice și prezervarea acestora* menționează modalitățile de publicare specificate care sunt adecvate pentru publicarea informațiilor științifice, din perspectiva Comisiei Europene. În acest document este precizat: „oricare ar fi canalul de publicare (publicație periodică științifică, infrastructură digitală, canale multimedia sau alte metode noi și experimentale ale comunicării științifice), accesul deschis la publicații care rezultă din cercetarea finanțată din fonduri publice trebuie să fie asigurat cât de rapid e posibil, preferabil la momentul publicării, dar, în orice caz, nu mai târziu de șase luni după data publicării (nu mai târziu de douăsprezece luni pentru științe sociale și discipline umaniste)” [210].

În contextul cercetării-dezvoltării, Accesul Deschis la informații științifice se referă la două strategii principale:

Prima strategie, numită *Calea Verde (Green Road)*, este autoarhivarea. Ea prevede plasarea publicațiilor electronice (atât a lucrărilor editate, cât și a nonpublicațiilor) în arhivele electronice deschise, susținute de instituțiile de cercetare, învățământ și cultură. Aceste arhive sunt numite arhive ale publicațiilor electronice sau depozite (repozitorii) digitale. Inițiativa Arhivelor Deschise (*OAI – Open Archives Initiative*) dezvoltă și promovează standardele care sunt axate pe facilitarea diseminării informației. *Calea verde* este gratuită atât pentru autori, cât și pentru utilizatori.

A doua strategie, revistele electronice științifice cu acces deschis (*open access publishing*) – *Calea de Aur (Golden Road)* – dezvoltă modele alternative de publicare a lucrărilor științifice, a revistelor științifice, a materialelor conferințelor. Revistele electronice efectuează, de asemenea, expertiza textelor, dar publică în acces deschis doar materialele aprobate. Cheltuielile pentru revistele electronice sunt constituite din costul recenzării, pregătirea manuscrisului pentru plasarea pe server. Pentru finanțarea acestor modele sunt atrase investițiile organizațiilor, instituțiilor de cercetare și a universităților. În unele cazuri (ceea ce se întâmplă mai rar), redacțiile revistelor stabilesc pentru autori sau sponsori (finanțatori) o taxă pentru prelucrarea publicațiilor aprobate pentru plasarea lor în formatul electronic. Valoarea taxei este variabilă și mobilă.

Modelele alternative de publicare și de acces deschis contribuie la furnizarea rezultatelor cercetărilor științifice și fac posibilă unificarea textului integral, într-un singur spațiu informațional, care este accesibil publicului larg. Accesul deschis este o cale inovațională de difuzare și utilizare a informației științifice, ce este promovat pentru a oferi acces gratuit utilizatorilor la informație. Fiind o alternativă pentru modelul tradițional de comunicare științifică, Accesul deschis se bazează pe tehnologiile digitale de rețea. Acești factori influențează transformarea sistemului de comunicare științifică și schimbă interacțiunile sociale în mediul academic, precum și între actorii procesului comunicațional – savant, editor, bibliotecă, utilizator, iar strategiile accesului deschis transformă relațiile între actorii procesului comunicațional, conferind o vizibilitate publică mai mare rezultatelor cercetărilor și o creștere a ratingului savanților și a țării datorită sporirii numărului de citări.

Generalizând rezultatele mai multor studii privind impactul accesului deschis, putem menționa că accesul deschis are atât avantaje, cât și dezavantaje [262].

Avantajele accesului deschis se referă la următoarele:

Avantajul 1: Liber pentru toți

Ideea centrală a accesului deschis este baza avantajului său cheie – publicațiile științifice sunt disponibile gratuit pentru oricine dorește să le citească. Pentru cititori și biblioteci, beneficiile de a nu plăti pentru un articol individual sau pentru un abonament pentru revistă sunt evidente. Actualmente, deja devine normă ca cercetarea finanțată din banii publicii să fie disponibilă gratuit tuturor. Accesul deschis la cunoștințe, informații

și date științifice consolidează baza transferului (educației), dezvoltării (cercetării) și valorificării cunoștințelor. Mai mult, publicațiile cu acces deschis sunt mult mai probabil să fie indexate în baze de date (BD) și listate pe motoarele de căutare.

Avantajul 2: Creșterea numărului de cititori

Pentru autori, publicarea în acces deschis poate ajuta la deschiderea cercetării către un public mai larg. Articolele cu acces deschis sunt publicate mai devreme decât articolele din revistele non-Open Access, de asemenea, articolele Open Access ajung la un public mult mai larg decât articolele din revistele care nu sunt în acces deschis. Într-o epocă în care numărul de articole publicate crește vertiginos, accesul deschis poate ajuta la descoperirea mai ușoară a unui articol online. În cele din urmă, creșterea numărului de cititori se poate transforma în creșterea numărului de citări ale publicațiilor autorului.

Avantajul 3: Impact de citare mai mare

Publicațiile cu acces deschis sunt mai frecvent citate datorită promovării și disponibilității acestora pentru oricine. Accesul deschis sporește vizibilitatea și impactul publicațiilor, deoarece articolele cu acces deschis sunt descărcate și citate mai frecvent decât articole din reviste non-OA.

Avantajul 4: Costuri reduse de publicare

Există o singură taxă de procesare și manipulare a articolelor plătită de către autori pentru manuscrise acceptate, care sunt în mod normal acoperite de instituții sau agenții de finanțare a cercetării. Taxele de procesare a publicațiilor cu acces deschis sunt, în general, mai mici decât cele ale publicațiilor atât în formatul online, cât și pe suport de hârtie.

Avantajul 5: Timp mai scurt de procesare a publicațiilor

Timpul de procesare pentru articolele cu acces deschis este mai scurt, iar articolele acceptate sunt publicate rapid online, în comparație cu cele din revistele tradiționale.

Avantajul 6: Accesul cercetătorilor din țările în dezvoltare

Lipsa accesului la reviste bazate pe abonamente este o problemă frecvent menționată pentru cercetătorii din țările cu venituri mici. Accesul deschis poate ajuta oamenii de știință din aceste țări să aibă posibilitatea de a participa la comunitatea internațională de cercetare, iar unele reviste cu acces deschis oferă taxe mai mici sau renunță la taxe de publicare pentru lucrările autorilor din țările cu venituri reduse. Țările în curs de dezvoltare și

instituțiile de cercetare și corporațiile mici sau specializate au acces la toate articolele cu acces deschis.

Dezavantajele accesului deschis se referă la următoarele:

Dezavantajul 1: Taxele de publicare

În timp ce utilizatorul final nu trebuie să plătească pentru a citi un articol în acces deschis, cineva trebuie să plătească pentru costurile de publicare. Deseori, este responsabilitatea autorului – probabil prin intermediul angajatorului sau al unei subvenții de cercetare – să acopere aceste costuri. În perioadele de austeritate și reduceri de fonduri, acest lucru poate descuraja cercetătorii să aibă acces deschis.

Dezavantajul 2: Lipsa controlului calității

Revistele de calitate cu acces deschis nu au încă aceeași reputație ca și revistele tradiționale. Deși nu este o problemă pentru editorii cu renume, unii susțin că modelele accesului deschis încurajează revistele să publice mai multe articole. Revistele agresive cu acces deschis încearcă să inducă în eroare și să înșele autorii. Revistele trebuie să-și acopere costurile și atunci când o mare parte din venituri provin din taxe de publicare, ele pot fi încurajate să publice mai multe articole, având un impact negativ asupra calității globale a revistei.

Dezavantajul 3: Sustenabilitatea

Publicarea în acces deschis nu este deocamdată mai ieftină în comparație cu costurile actuale ale licențelor și, prin urmare, poate fi o afacere costisitoare. Unii susțin că modelele tradiționale de acces cu plată permit editorilor să-și compenseze adecvat rolul substanțial pe care îl joacă. Urmează să fie determinat dacă modelele de acces deschis pot sprijini în mod durabil infrastructura publicațiilor de cercetare pe termen lung.

Accesul deschis servește intereselor multor grupuri:

- ***Autorilor:*** Accesul deschis le oferă posibilități mult mai mari de a răspândi în toată lumea publicațiile sale științifice, în comparație cu orice reviste bazate pe abonare, indiferent de faptul cât de prestigioasă sau populară ar fi. AD mărește și vizibilitatea, și impactul lucrărilor științifice.
- ***Cititorilor:*** Accesul deschis le oferă acces fără bariere la literatura de care ei au nevoie pentru cercetările lor proprii, cititorii fiind neconstrânși de bugetele bibliotecilor unde ei ar putea avea acces privilegiat.

- **Profesorilor și studenților:** Accesul deschis oferă atât celor bogați, cât și celor săraci condiții egale privind accesul la resurse și exclude necesitatea de a avea acordul de a reproduce și de a distribui conținutul.
- **Bibliotecilor:** Accesul deschis soluționează problema crizei prețurilor pentru revistele științifice. De asemenea, accesul deschis servește intereselor bibliotecii și prin căi indirecte. Bibliotecarii au posibilitatea să ajute utilizatorii să găsească informația de care ei au nevoie, indiferent de limitele stabilite de buget privind colecțiile bibliotecii. Bibliotecarii din universitate ajută facultățile și colaboratorii acestora să-și mărească audiența și impactul, prin aceasta contribuind la creșterea ratingului de cercetare al universităților.
- **Universităților:** Accesul deschis mărește vizibilitatea facultăților și a instituției, reduce cheltuielile lor pentru reviste și avansează misiunea lor în împărtășirea și diseminarea cunoștințelor.
- **Revistelor și editorilor:** Accesul deschis face articolele lor mai vizibile, cu șanse mai mari de a fi descoperite, regăsite și de a fi utile. Dacă o revistă bazată pe metoda de abonare oferă accesul deschis la o parte din conținutul ei (de ex., articole selective dintr-un număr, toate numerele deja trecute de actualitate etc.), atunci această revistă poate să-și folosească vizibilitatea ei sporită pentru a atrage toate beneficiile plus încă și abonare. Dacă o revistă permite accesul deschis prin arhivarea postprinturilor, atunci ea are un avantaj în atragerea autorilor în defavoarea revistelor care nu permit arhivarea post-print.
- **Agențiilor finanțatoare:** Accesul deschis mărește returnarea investițiilor lor în cercetare, făcând rezultatele unei cercetări finanțate mai larg disponibile, mai ușor de descoperit, mai ușor de regăsit și mai folositoare. Accesul deschis servește și agențiilor publice finanțatoare, oferind acces public la rezultatele cercetărilor finanțate din bugetul de stat.
- **Guvernelor:** Guvernele beneficiază de accesul deschis în toate felurile, în aceeași măsură în care beneficiază și agențiile finanțatoare. Accesul deschis, de asemenea, promovează democrația prin diseminarea informației guvernamentale cât se poate de rapid și de vast.

- **Cetățenilor:** Accesul deschis le oferă acces la cercetările recenzate (majoritatea lor nu sunt disponibile în bibliotecile publice) și acces la cercetările care deja sunt finanțate din banii publici, prin intermediul taxelor. Accesul deschis ajută, de asemenea, indirect, cetățenii prin faptul că acordă susținere informațională cercetătorilor și altor persoane care se folosesc de cercetători pentru beneficiul lor.

2.1.1.2. Cadrul legal relevant din Republica Moldova

Susținerea accesului deschis la rezultatele cercetărilor științifice este asigurată printr-un mandat de acces deschis ce reprezintă o politică internațională, națională și instituțională, aprobată de un organism internațional, guvern central sau local sau de o instituție de cercetare, agenție finanțatoare, universitate etc. Aceste politici impun cercetătorii, cadrele didactice universitare să ofere acces deschis la articolele peer review, lucrările conferințelor prin autoarhivarea publicațiilor într-un repozitoriu instituțional cu acces deschis sau prin publicarea lor într-o revistă cu acces deschis.

Din punctul de vedere al legislației naționale și al numărului de politici cu acces deschis aprobate la nivel național și instituțional, Republica Moldova nu poate fi numită un teritoriu de politică deschisă. Cu toate acestea, există câteva exemple care încurajează, precum și un prognostic bun pentru viitor de susținere a accesului deschis în Republica Moldova.

În Republica Moldova politica de stat în sfera științei și inovării este realizată în baza *Codului cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova*, aprobat în iulie 2004, cu modificări publicate în februarie 2018 [39]. Câteva articole ale acestui Cod prevăd garantarea accesului la informația științifică. Statul, în conformitate cu legislația în vigoare, garantează: susținere prin asigurarea accesului la informații, prin diseminarea acestora în conformitate cu legislația în vigoare (Articolul 54); asigurarea informațională a subiectelor activității din sfera științei și inovării conform legislației în vigoare (Articolul 57); dreptul de acces liber și nediscriminatoriu la resursele de informații științifico-tehnologice (Articolul 79). De asemenea, Codul prevede mai multe atribuții ale organizațiilor de informații științifico-tehnologice (Articolul 85): obținerea, colectarea, stocarea, prelucrarea, utilizarea și diseminarea informațiilor științifico-tehnologice; monitorizarea, înregistrarea și evidența lucrărilor din sfera științei și inovării, finanțate de la bugetul de stat și din alte surse,

inclusiv în cadrul proiectelor internaționale; asigurarea accesului liber la resursele de informații științifico-tehnologice etc.

În Republica Moldova inițiativa creării mijloacelor care ar permite circulația fără bariere a informației științifice pentru întreaga societate, precum și a canalelor de comunicare noi pentru a oferi publicului acces la cunoștințele științifice a fost lansată de bibliotecile universitare și de Asociația Bibliotecarilor din Republica Moldova [263]. Declarația aprobată de comunitatea bibliotecarilor din Republica Moldova este unicul document la nivel național care susține promovarea accesului deschis la informația științifică.

Totuși, în ultimii ani, în Republica Moldova, au fost lansate mai multe proiecte de susținere a accesului deschis și de modernizare a serviciilor informaționale pentru îmbunătățirea calității studiilor universitare care, de asemenea, pun accentul pe deschiderea și gratuitatea accesului la informația științifică.

Strategia de cercetare-dezvoltare a Republicii Moldova până în 2020 [239] prevede realizarea mai multor obiective de reformare a accesibilității și diseminării informației științifice, inclusiv pentru a consolida încrederea publică în știință, se va favoriza un angajament transparent al cetățenilor și al societății civile în subiectele cercetării-dezvoltării prin facilitarea accesului la cunoștințele științifice.

Astfel, **Obiectivul general 1. Guvernarea domeniului cercetării-dezvoltării în baza unui model consensual de administrare, orientat spre performanță și excelență** prevede că noile cunoștințe pot apărea numai dacă există infrastructuri de cercetare de bună calitate și accesibile. Infrastructurile de cercetare permit crearea unor noi medii, în care diferiți cercetători pot avea acces la facilități științifice distribuite. Prin urmare, infrastructurile de cercetare se află în centrul de greutate al triumphiului cunoașterii, alcătuit din cercetare, educație și inovare.

Un alt obiectiv – **Obiectivul general 4** – se referă la **Dialogul continuu între știință și societate, diseminarea cunoștințelor și implementarea în practică a rezultatelor cercetării**. În acest obiectiv se menționează inclusiv că:

Toate programele specifice ale cadrului național de finanțare a acestor activități vor conține o componentă de diseminare (inclusiv prin accesul liber la rezultatele cercetării al utilizatorilor finali, cetățenilor, mediului de afaceri, organizațiilor societății civile și factorilor de decizie politică).

Pentru a consolida încrederea publică în știință, se va favoriza un angajament transparent al cetățenilor și societății civile în subiectele cercetării-dezvoltării prin promovarea educației științifice, prin facilitarea accesului la cunoștințele științifice, prin dezvoltarea agendelor de cercetare-dezvoltare responsabilă care sunt în consens cu așteptările societății civile și ale cetățenilor, precum și prin activități de popularizare a rezultatelor cercetării.

Obiectivul general 5. Internaționalizarea cercetării, integrarea în spațiul european de cercetare și creșterea vizibilității internaționale relevă necesitatea aprofundării cooperării în domeniul cercetării-dezvoltării cu UE, direcție prioritară pe plan extern în cercetare-dezvoltare, care urmărește amplificarea eforturilor comunității științifice de asociere la politicile de cercetare, precum și participarea plenară la programul *Orizont 2020*. În acest context, se impun inclusiv promovarea pe plan european a avantajelor și a rezultatelor remarcabile obținute de către echipele de cercetare din Republica Moldova.

Pornind de la aceste obiective generale, au fost identificate obiectivele specifice care vor fi realizate în procesul de implementare a Strategiei și care au tangență cu oferirea accesului la rezultatele cercetărilor și diseminarea cunoștințelor, inclusiv:

- rezultate științifice diseminate în regim de acces liber;
- accesul sectorului privat la rezultate, infrastructură și fondurile pentru cercetare;
- vizibilitate internațională.

În Strategie se menționează că măsurile propuse au și efecte sinergetice, iar realizarea lor va asigura atingerea indicatorilor de performanță care vor fi monitorizați pe perioada implementării, acestea fiind următoarele:

- 1) crearea conținutului digital în baza rezultatelor cercetărilor științifice și diseminarea acestuia prin utilizarea soluțiilor TIC;
- 2) înregistrarea revistelor științifice naționale în bazele de date internaționale;
- 3) implementarea politicilor în domeniul comunicațiilor electronice, tehnologiilor informaționale și serviciilor caracteristice societății bazate pe cunoaștere;
- 4) asigurarea interoperabilității aplicațiilor de cercetare prin mijloace electronice;

- 5) crearea infrastructurii de implementare a rezultatelor cercetării, inclusiv a transferului de cunoștințe și tehnologii;
- 6) stimularea protecției rezultatelor cercetării;
- 7) dezvoltarea statisticilor în domeniul cercetării-dezvoltării și implementarea lor, inclusiv preluarea celor europene;
- 8) dezvoltarea de instrumente specifice pentru susținerea activităților de popularizare a științei, activităților de tipul Zilele științei etc.;
- 9) informarea cu regularitate a societății privind performanțele domeniului cercetării-dezvoltării; crearea instrumentelor de facilitare a implementării rezultatelor cercetării; implementarea instrumentelor de acces la infrastructura de cercetare;
- 10) dezvoltarea unei baze de date a revistelor științifice din Republica Moldova, cu funcții standardizate de evaluare colegială (peer review), citare, redactare, publicare, dar și evaluare și monitorizare; diseminarea informației privind Programul-cadru *Orizont 2020*;
- 11) adaptarea constantă a indicatorilor de evaluare pe toate palierele de activitate în vederea asigurării monitorizării domeniului cercetării-dezvoltării din Republica Moldova, a interoperabilității cu alte sisteme naționale și internaționale și realizării de studii de referință (benchmarking);
- 12) stimularea revistelor din domeniul cercetării-dezvoltării și elaborarea unei metodologii unitare de evaluare (inclusiv în vederea utilizării criteriilor de promovare profesională a cercetătorilor și a cadrelor didactice);
- 13) promovarea pe plan european a avantajelor și rezultatelor remarcabile obținute de către echipele de cercetare din Republica Moldova.

Strategia națională de dezvoltare a societății informaționale *Moldova digitală 2020* [241] prevede elaborarea și implementarea *Programului privind crearea, dezvoltarea și valorificarea conținutului digital din Republica Moldova*, care se va axa pe realizarea unui șir de acțiuni, inclusiv pentru:

a) facilitarea creării centrelor de date/depozitelor digitale pentru conținut local, cu respectarea standardelor de gestionare de conservare și accesare a conținutului în timp și crearea Registrului conținutului digital de acces public (care va include și conținutul orfan);

b) plasarea pe paginile portalului datelor deschise a tuturor informațiilor de interes public în format electronic ale autorităților publice și reglementarea proceselor de plasare și de actualizare a informațiilor ce constituie conținut digital și a procedurilor de acces și utilizare a conținutului digital.

Planul de acțiuni al Programului *Crearea, dezvoltarea și valorificarea conținutului digital din Republica Moldova pentru anii 2016-2020* prevede un șir de acțiuni privind accesul la conținutul științific, cum ar fi:

- Elaborarea planurilor pentru digitizarea patrimoniului cultural-științific și oferirea accesului la acesta;
- Evaluarea anuală a îndeplinirii planurilor pentru digitizarea patrimoniului cultural-științific și oferirea accesului la acesta;
- Modificarea și completarea unor acte legislative cu aspecte ce țin de conținutul digital (Legea cu privire la biblioteci, Legea cu privire la dreptul de autor și drepturile conexe etc.), inclusiv Politica națională de Acces Deschis, stabilirea cadrului normativ specific al conținutului digital în biblioteci;
- Reglementarea proceselor de plasare, accesare, utilizare și de actualizare a informațiilor ce constituie conținut digital în sistemele informatice din domeniul cercetării-dezvoltării;
- Participarea la Programe și Acțiuni internaționale (de ex., Open Access Week / Săptămâna Accesului Deschis);
- Lansarea unor programe guvernamentale de sprijin al bibliotecilor din RM privind accesul la conținutul digital științific, cultural și educațional (de ex.: achitarea costului de acces la 3-4 baze de date internaționale pentru toate instituțiile științifice, de învățământ superior, biblioteci din RM).

Proiectul Programului *Crearea, dezvoltarea și valorificarea conținutului digital din Republica Moldova pentru anii 2016-2020* [203] a fost propus spre discuții publice în martie 2016, dar până în prezent nu a fost aprobat.

În *Strategia Moldova Digitală 2020*, de asemenea, se menționează că trebuie să fie create condiții și mecanisme stimulative pentru creatorii de conținut, inclusiv prin utilizarea intensă a oportunităților oferite de datele deschise.

Analiza documentelor legislative și strategice ne permite să concluzionăm că în Strategii și în *Codul cu privire la știință și inovare* este susținut accesul liber la cunoștințe și se menționează necesitatea creării instrumentelor pentru valorificarea și promovarea nestingherită a rezultatelor cercetării, iar Strategiile sunt aliniate cu *Strategia Europa 2020 – Inițiativa O Uniune a inovării* și în strânsă legătură cu instrumentul de implementare *Orizont 2020*. Totuși, la nivel național:

- Accesul deschis nu a devenit încă principiu acceptat pentru **accesul la cunoaștere**;
- Strategiile nu definesc accesul deschis la publicații drept principiu general în cadrul programului *Orizont 2020*, fie prin publicarea în regim de acces deschis (acces deschis de tip „Gold”), fie prin autoarhivare (acces deschis de tip „Green”);
- Respectarea prevederilor din Strategii cu privire la componenta de diseminare, inclusiv prin accesul liber la rezultatele cercetării al utilizatorilor finali, cetățenilor, mediului de afaceri, organizațiilor societății civile și factorilor de decizie politică, nu este monitorizată în cadrul proiectelor finanțate din bani publici.

De asemenea, **este necesar**:

- a promova accesul deschis la datele cercetării (rezultate experimentale, observații și informații generate de calculator etc.);
- a dezvolta și sprijini infrastructuri electronice pentru găzduirea și partajarea de informații științifice (publicații și date) care să fie interoperabile la nivel național, european și mondial;
- a ajuta cercetătorii să respecte obligațiile privind accesul deschis și a promova o cultură a schimbului de informații.

2.1.1.3. Inițiative privind Accesul Deschis la nivel de organizații

Pentru a afla despre atitudinea academică în ceea ce privește accesul la rezultatele cercetării, Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale a realizat un studiu în perioada noiembrie 2015 – februarie 2016, care a constatat în patru etape.

Etapă întâi: Crearea unui grup de lucru. Au fost discutate și aprobate activitățile principale și metodologia studiului. S-a decis colectarea datelor prin sondaj și utilizarea instrumentului online pentru chestionare (Google Forms).

Etapa a doua: Identificarea grupurilor țintă, precum și întocmirea, discutarea și aprobarea întrebărilor care trebuie incluse în chestionare în funcție de grupul țintă. Au fost identificate patru grupuri-țintă: Instituții de cercetare și dezvoltare (organizații și centre de cercetare, universități); Biblioteci (biblioteci naționale, universitare și alte organizații de cercetare); Editori de reviste științifice; Manageri ai proiectelor naționale de cercetare finanțate din bugetul de stat.

Etapa a treia: Identificarea și invitarea reprezentanților grupurilor țintă pentru a completa chestionarele. Chestionarele online au fost disponibile online între 20 noiembrie 2015 și 20 ianuarie 2016 și au permis colectarea răspunsurilor din partea a 39 de instituții de cercetare și dezvoltare (rata de succes: 75%); 48 de redacții ale revistelor științifice (rata de succes: 63%); 83 de manageri ai proiectelor naționale de cercetare (rata de succes: 34%); 23 biblioteci (rata de succes: 71%).

Pasul patru: Procesarea datelor, analiza și specificarea concluziilor.

Rezultatele studiului au arătat că majoritatea instituțiilor științifice sunt de acord că lucrările științifice ar trebui să fie în acces deschis, dar după o perioadă de embargo.

Această cercetare a scos în evidență necesitatea îmbunătățirii circulației cunoștințelor, accesului și păstrării informațiilor științifice. Marea majoritate din cele 39 de instituții din sfera Cercetare-Dezvoltare-Inovare (CDI) participante la sondaj au fost în totalitate de acord că cele mai mari contribuții trebuie realizate pe următoarele direcții:

- 1) la nivelul formării politicilor naționale pe probleme de acces și de prezervare (24 de instituții);
- 2) sprijinirea dezvoltării unei rețele naționale de repozitorii (26 de instituții);
- 3) încurajarea universităților, instituțiilor de cercetare, organismelor de finanțare etc., pentru implementarea acțiunilor specifice, inclusiv aprobarea politicilor de acces deschis (27 de instituții). De asemenea, instituțiile din sfera CDI au fost de acord că este necesar de a oferi acces la conținutul științific (fig. 2.1).

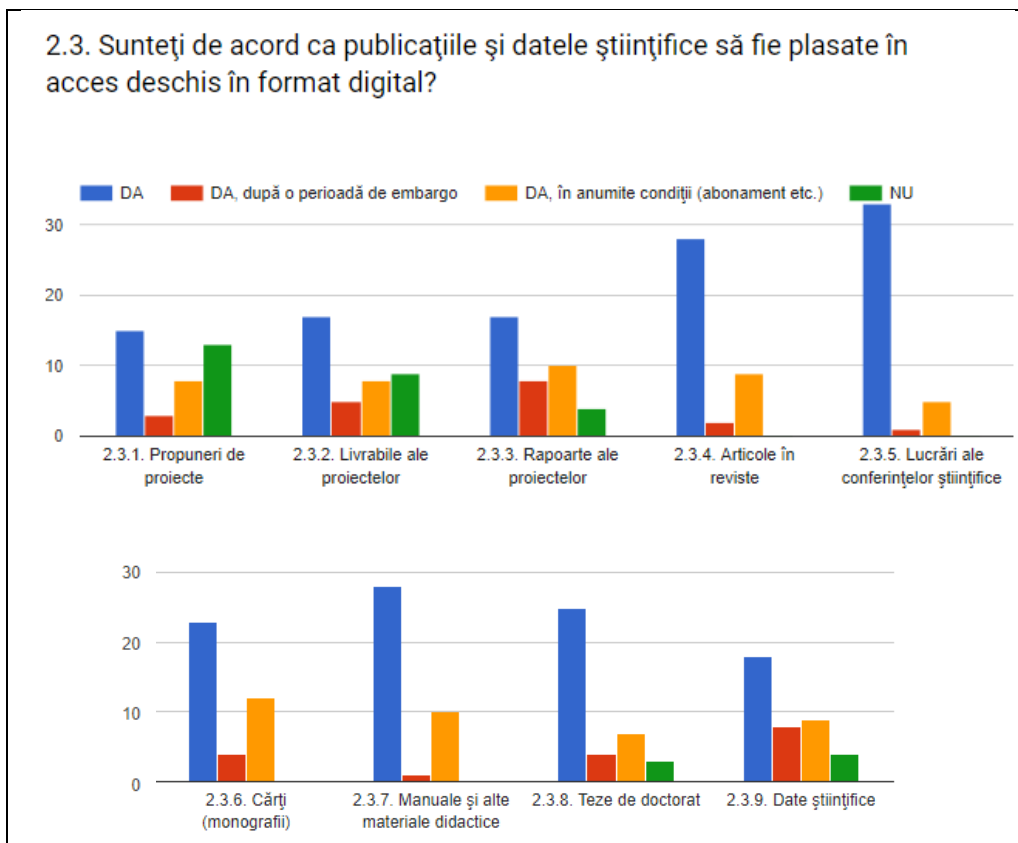


Figura 2.1. Opiniile privind accesul deschis la publicații și date științifice

În opinia, instituțiilor din sfera CDI, cele mai mari contribuții pentru îmbunătățirea circulației cunoștințelor, accesului și păstrării informațiilor științifice (inclusiv publicațiile și datele) ar trebui să fie făcute cu privire la:

- Formularea politicilor la nivel național pe probleme de acces și de preservare (protejare) – 24 respondenți;
- Coordonarea inițiativelor existente – 21 respondenți;
- Sprijinirea dezvoltării unei rețele naționale de repozitorii (arhive digitale) – 26 respondenți;
- Încurajarea universităților, instituțiilor de cercetare, bibliotecilor, organismelor de finanțare etc., pentru implementarea acțiunilor specifice – 26 respondenți;
- Finanțarea direcționată pentru diseminarea rezultatelor științifice – 27 respondenți.

Reprezentanții instituțiilor din sfera CDI au fost de acord că rezultatele cercetărilor finanțate din banii publici trebuie să fie în acces deschis (fig. 2.2).

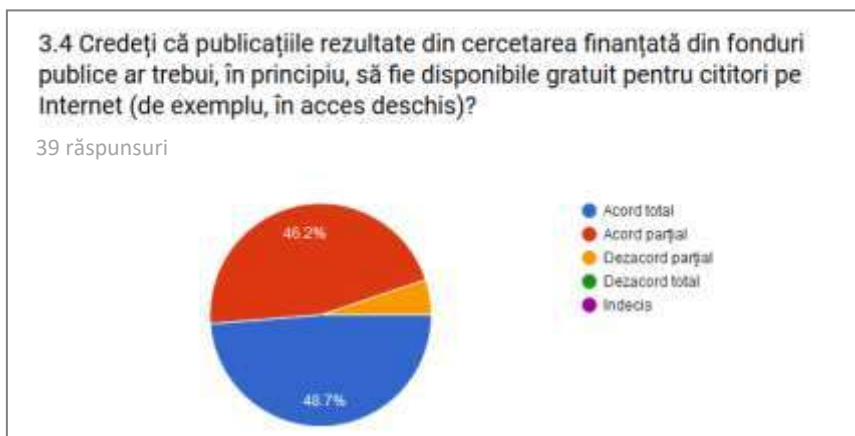


Figura 2.2. Opiniile instituțiilor din sfera CDI privind accesul gratuit la publicațiile finanțate din bani publici

Colegiile de redacție ale revistelor științifice, de asemenea, au susținut accesul deschis la publicațiile științifice (fig. 2.3).

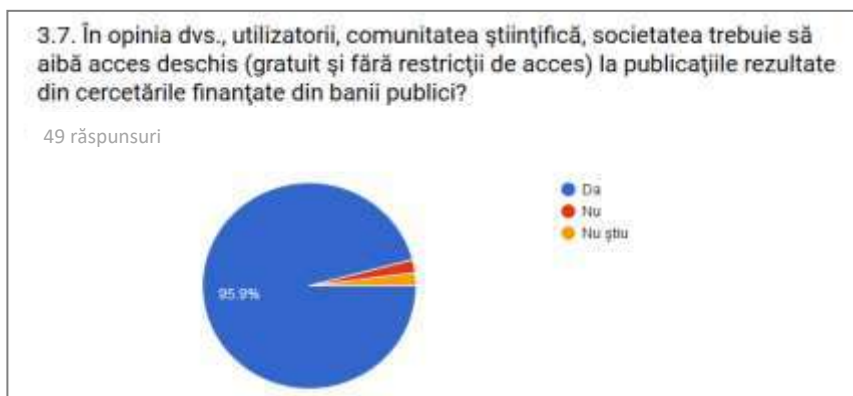


Figura 2.3. Opiniile colegiilor de redacție privind AD la publicațiile științifice

Majoritatea managerilor proiectelor naționale de cercetare au fost de acord că este necesar ca rezultatele finanțate din banii publici să fie plasate în acces deschis (fig. 2.4). În special, AD trebuie să fie oferit la: propuneri de proiecte acceptate spre finanțare (47 respondenți); rapoarte finale ale proiectelor (44 respondenți); date științifice (41 respondenți); livrabile (36 respondenți) din totalul de 83 respondenți.

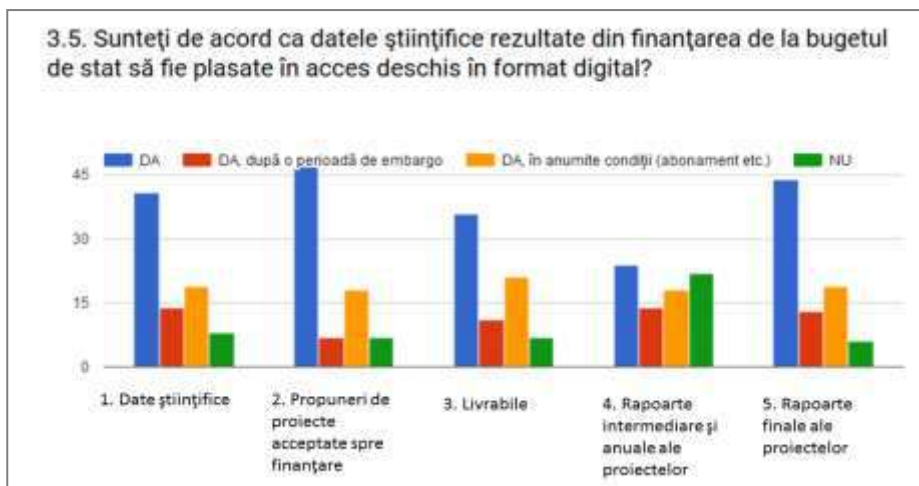


Figura 2.4. Opiniile managerilor proiectelor naționale de cercetare privind AD la rezultatele cercetărilor finanțate din bani publici

În opinia instituțiilor din sfera CDI accesul deschis contribuie la sporirea accesului și difuzarea publicațiilor științifice (fig. 2.5).

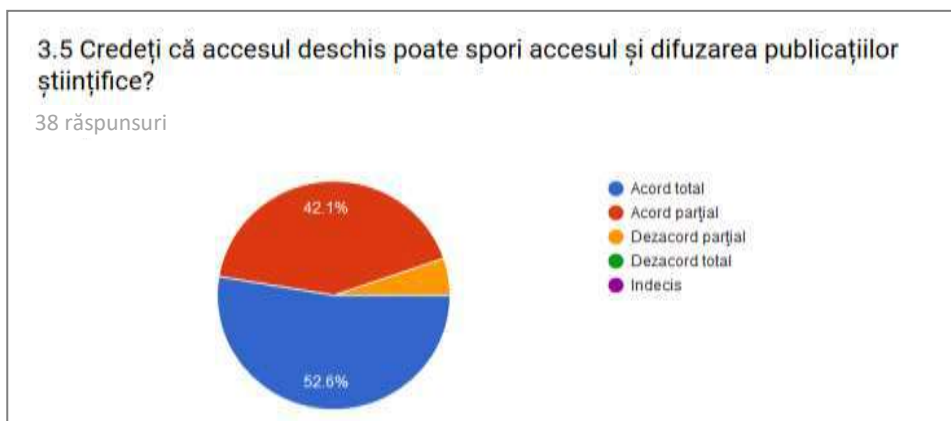


Figura 2.5. Opiniile privind rolul accesului deschis pentru sporirea accesului și difuzarea publicațiilor științifice

Analiza efectuată a arătat că Accesul Deschis este susținut de comunitatea academică. Însă deocamdată nu există strategii și politici ale Accesului Deschis la nivel național. Alte aspecte stabilite prin studiu sunt sintetizate prin analiza SWOT (tab. 2.1).

Tabelul 2.1. Analiza SWOT a Accesului Deschis în RM

<i>Puncte forte</i>	<i>Puncte slabe</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Liber pentru toți – Creșterea numărului de cititori – Costuri reduse de publicare – Timp mai scurt de procesare a publicațiilor – Impact de citare mai mare – Factor de impact îmbunătățit – Creșterea vizibilității – Accesul cercetătorilor din țările în curs de dezvoltare – Atitudine pozitivă a arhivelor digitale – Noi moduri de a utiliza și de a accesa conținutul instituțional digital – Pentru repozitoriu (depozitul digital) poate fi ales un model cu surse deschise disponibile liber, testate – Depozitul digital este capitalul intelectual al instituției – Prezervarea pe termen lung a publicațiilor – Producătorii de resurse informaționale sunt, de asemenea, și consumatori ai resurselor informaționale 	<ul style="list-style-type: none"> – Nu există o politică națională privind accesul deschis – Puține instituții de cercetare, universități și reviste științifice au aprobat politici de acces deschis – Comunitatea academică este puțin familiarizată cu aceste instrumente și cu rolul lor – Producătorul plătește taxa de publicare – Lipsa controlului calității (autoarhivarea) – Lipsa serviciilor de indexare – Profit scăzut din afaceri pentru editori – Sustenabilitatea – Majoritatea instituțiilor de cercetare din RM nu sunt pregătite pentru mecanismele și tehnologiile de arhivare – Instituțiile nu au resurse umane necesare (suficiente) și pregătite pentru a fi implicate în dezvoltarea repozitoriilor instituționale
<i>Oportunități</i>	<i>Amenințări</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Sprijin guvernamental – Comunicare științifică activă, fără bariere – Acces la producție științifică de calitate – Suport al organizațiilor de afaceri – Comunicare deschisă la nivel mondial – Inițiative susținute la nivel mondial și european – Crearea unui loc virtual unde membrii instituțiilor de cercetare și universitare pot arhiva lucrări științifice, didactice și administrative – Promovarea colecțiilor necunoscute – Creșterea impactului cercetării, obținerea de recompense prin citate – Autorii sunt mai interesați în drepturile morale ale proprietății, ei sunt rar plătiți pentru publicare – Baze de date ale resurselor informaționale în dezvoltare – Utilizarea licențelor Creative Commons care oferă o gamă flexibilă de protecție și libertate pentru autori 	<ul style="list-style-type: none"> – Editor comercial care restricționează contractul dintre bibliotecă și editor – Conservarea permanentă sau pe termen lung (problemele legate de arhivarea digitală) – Constrângerile dreptului de autor – Schimbări tehnologice permanente – Sunt puțin cunoscute avantajele utilizării Accesului Deschis – Mentalitatea oamenilor de știință – Fiecare instituție creează propriul model – Comunitatea academică nu este receptivă la inovații și schimbări – Analiza citării și a impactului nu este luată în calcul ca un instrument de evaluare în universități și instituții de cercetare

Inițiativele accesului deschis sunt implementate în RM prin Gold OA (calea de aur a accesului deschis) – dezvoltarea modalității alternative de publicare prin reviste cu acces deschis. Actualmente, în DOAJ sunt înregistrate 28 din revistele cu acces deschis (la data 14.09.2018) din Republica Moldova (tab. 2.2).

Tabelul 2.2. *Revistele cu acces deschis din Republica Moldova înregistrate în DOAJ*

Anul	Revista	Data înregistrării	Reviste excluse din DOAJ
2009	Computer Science Journal of Moldova	23.01.2009	
2011	Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova. Matematica	24.02.2011	17.05.2017
2012	Limbaj și context. Revista internațională de lingvistică, semiotică și știință literară	17.01.2012	21.05.2017
	Glottodidactica	20.11.2012	21.05.2017
2013	Problemele Energeticii Regionale	04.04.2013	
	Economie și Sociologie	06.07.2013	
2015	Akados: Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă	24.02.2015	
	Chemistry Journal of Moldova: General, Industrial and Ecological Chemistry	22.06.2015	
	Studia Universitatis Moldaviae: Științe ale Educației		
	Studia Universitatis Moldaviae: Științe Sociale	6.08.2015	
	Studia Universitatis Moldaviae: Științe reale și ale naturii		
	Studia Universitatis Moldaviae: Științe Exacte și Economice	11.10.2015	
	Studia Universitatis Moldaviae: Științe Umanistice	23.11.2015	
2016	Revista de Cercetări în Comerț, Management și Dezvoltare Economică	06.01.2016	
	Economica	19.02.2016	
	Administrarea publică	06.06.2016	
	Psihologia. Pedagogia specială. Asistența socială	15.08.2016	

<i>Anul</i>	<i>Revista</i>	<i>Data înregistrării</i>	<i>Reviste excluse din DOAJ</i>
2017	Psihologie	2.03.2017	
	Plural: History, Culture, Society	23.03.2017	
	Limbaj și context. Revista internațională de lingvistică, semiotică și știință literară	20.07.2017	
	Tyragetia	8.08.2017	
	Eastern European Journal of Regional Studies	13.09.2017	
	Revista de Etnologie și Culturologie	7.11.2017	
	Arta	7.11.2017	
	Revista Institutului Național de Justiție	16.11.2017	
	CSIE Working Papers Series	5.12.2017	
	Revista Arheologică	7.12.2017	
2018	Știința Agricolă	23.01.2018	
	Studiul Artelor și Culturologie: Istorie, Teorie, Practică	3.02.2018	
	Scientific Journal of Cahul „Bogdan Petriceicu Hasdeu” State University: Economic & Engineering Studies	11.05.2018	
	Relații Internaționale Plus	25.08.2018	

Sursa: Elaborată de autori în baza Directory of Open Access Journals [63].

În anul 2017 din DOAJ au fost excluse 3 reviste: *Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova. Matematica; Glotodidactica; Limbaj și context*. Motivul excluderii este că revistele oficial nu aderă la cele mai bune practici privind accesul deschis. Revista *Limbaj și context*, după o perioadă de 3 luni, a fost reînregistrată în DOAJ.

Politica de acces deschis a fost aprobată de 38 de reviste științifice din Republica Moldova (tab. 2.3), inclusiv de 34 de reviste științifice acreditate, care au plasat pe site-ul revistei declarația sau politica editorială de acces deschis.

Tablul 2.3. *Revistele științifice din Republica Moldova care au aprobat și au plasat pe site-ul revistei declarația sau politica editorială de acces deschis*

Nr. d/o	Revista	Link la declarația sau politica de acces deschis pe site-ul revistei
1.	Administrarea publică	http://aap.gov.md/ro/article/politica-accesului-deschis
2.	Akademos: Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă	http://www.akademos.asm.md/about-en
3.	Arta	http://artjournal.asm.md/politica-de-acces-deschis/
4.	Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova. Matematica	http://www.math.md/en/publications/basm/
5.	Chemistry Journal of Moldova: General, Industrial and Ecological Chemistry	http://www.cjm.asm.md/
6.	Computer Science Journal of Moldova	http://www.math.md/en/publications/csjm/
7.	CSIE Working Papers Series	http://csei.ase.md/wp/
8.	Eastern European Journal of Regional Studies	http://csei.ase.md/journal/
9.	Economica	http://ase.md/files/documente/regulamente/politica_editoriala.pdf
10.	Economie și Sociologie	https://ince.md/ro/scientific_journals_editorial_policy.html
11.	Fizica și Tehnologiile Moderne	http://sfm.asm.md/ftm/info.html
12.	Glotodidactica	http://www.usarb.md/plotodidactica/
13.	Intellectus	http://agepi.gov.md/ro/content/informatie-generală
14.	Limbaș și context. Revista internațională de lingvistică, semiotică și știință literară	http://www.usarb.md/limbaș_context/open-access.html
15.	Moldovan Medical Journal	http://moldmedjournal.md/about-the-journal/
16.	Plural: History, Culture, Society	http://plural.upsc.md/?page_id=597

<i>Nr. d/o</i>	<i>Revista</i>	<i>Link la declarația sau politica de acces deschis pe site-ul revistei</i>
17.	Problemele Energeticii Regionale	http://journal.ie.asm.md/en/despre-jurnal
18.	Psihologie	http://psihologie.key.md/open-access
19.	Psihologie. Pedagogie Specială. Asistență Socială	http://psihologie.upsc.md/journal-policy-2/open-access/
20.	Relații Internaționale Plus	http://irim.md/cercetare/revista-ri-plus/revista-relatii-internationale-plus-publicatie-stiintifico-practica-cu-acces-deschis/
21.	Revista Arheologică	http://archaeology.asm.md/politica-de-acces-deschis/
22.	Revista de Cercetări în Comerț, Management și Dezvoltare Economică	http://www.jrtmed.uccm.md/index.php/ro/statut-de-acces-deschis-si-licenta2
23.	Revista de Etnologie și Culturologie	http://ethnology.asm.md/politica-de-acces-deschis/
24.	Revista de Istorie a Moldovei	http://www.history.asm.md/index.php/ro/publicatii/reviste
25.	Revista de Științe Socioumane	https://socioumane.upsc.md/ro/despre-revista/
26.	Revista Institutului Național al Justiției	https://www.inj.md/ro/declaratie-privind-accesul-deschis
27.	Revista Moldovenească de Drept Internațional și Relații Internaționale	http://rmdir.md/revistalangen3
28.	Scientific Journal of Cahul „Bogdan Petriceicu Hasdeu” State University: Economic & Engineering Studies	http://jees.usch.md/editorial-policy/
29.	Studia Universitatis Moldaviae: Științe ale Educației	http://studiamsu.eu/informatii-pentru-autori/politica-de-acces-deschis/
30.	Studia Universitatis Moldaviae: Științe Exacte și Economice	http://studiamsu.eu/informatii-pentru-autori/politica-de-acces-deschis/

Nr. d/o	Revista	Link la declarația sau politica de acces deschis pe site-ul revistei
31.	Studia Universitatis Moldaviae: Științe reale și ale naturii	http://studiamsu.eu/informatii-pentru-autori/politica-de-acces-deschis/
32.	Studia Universitatis Moldaviae: Științe Sociale	http://studiamsu.eu/informatii-pentru-autori/politica-de-acces-deschis/
33.	Studia Universitatis Moldaviae: Științe Umanistice	http://studiamsu.eu/informatii-pentru-autori/politica-de-acces-deschis/
34.	Studiul Artelor și Culturologie: Istorie, Teorie, Practică	http://revista.amtap.md/politica-editoriala-2/
35.	Știința Agricolă	https://sa.uasm.md/index.php/sa/about
36.	Știința Culturii Fizice	http://scf.usefs.md/statut_de_acces_deschis_si_licenta.php
37.	Tyragetia. Serie nouă	https://www.nationalmuseum.md/ro/press_releases/journal_tyragetia/politica_de_acces_deschis/
38.	Электронная обработка материалов	http://eom.phys.asm.md/

Totodată, menționăm că doar șase reviste ale celor două instituții – Universitatea de Stat din Moldova și Institutul de Chimie al AȘM – au înregistrat politicile editoriale de acces deschis, care specifică politicile editoriale de copyright și de autoarhivare, în registrul SHERPA RoMEO (fig. 2.6). Toate cele șase reviste au aprobat o „Politică Verde” de acces deschis, care prevede că autorii articolelor din aceste reviste pot arhiva versiunea preprint și postprint sau versiunea editorului în formatul PDF.

Publisher (linked to the full RoMEO details)	RoMEO Colour	Default Policies	Journal List
Academia de Științe a Moldovei, Institutul de Chimie (Academy of Sciences of Moldova, Institute of Chemistry)	Green	Default Policies	Journal list
Universitatea de Stat din Moldova	Green	Default Policies	Journal list

Figura 2.6. Înregistrarea politicilor editoriale de AD în SHERPA RoMEO

Sursa: [152].

În ceea ce privește Green OA (cale verde de acces deschis), ea este susținută prin crearea repozitoriilor cu acces deschis și prin aprobarea politicilor instituționale de autoarhivare a publicațiilor colaboratorilor instituției. Actualmente, în Republica Moldova sunt organizate 11 repozitorii cu acces deschis: 10 repozitorii instituționale universitare [58, 113-119, 120]; un depozit digital al instituției de cercetare [224] și un repozitoriu al tezelor de doctorat [48]. Pentru vizibilitatea internațională, precum și pentru includerea în fluxul internațional de informații și cunoștințe repozitoriile din Republica Moldova sunt înregistrate în registrele internaționale. Astfel, în *Directory of Open Access Repositories (OpenDOAR)* sunt înregistrate 7 repozitorii instituționale [64], iar *Registry of Open Access Repositories (ROAR)* oferă informație despre 8 repozitorii instituționale și un repozitoriu digital al tezelor de doctorat [217] (tab. 2.4).

Un succes în promovarea și conservarea producției științifice din Republica Moldova este realizarea unui criteriu din obiectivele de bază ale proiectului TEMPUS, care s-a finalizat în octombrie 2016, *Servicii informaționale moderne pentru îmbunătățirea calității studiilor (Modern Information Services for Improvement Study Quality)* – crearea repozitoriilor instituționale care ar susține protocoalele și standardele UE privind Open Archive Initiative (OAI), precum și ar asigura diseminarea eficientă a conținutului [127]. În vederea realizării acestui obiectiv, șapte biblioteci universitare din Republica Moldova și-au consolidat eforturile și au decis să acționeze în comun. Astfel, în vederea reglementării procesului de organizare și funcționare eficientă a repozitoriilor instituționale a fost stabilit și elaborat un set de documente, inclusiv: politica instituțională de acces deschis, regulamentul de organizare și funcționare a repozitoriului instituțional, contractul cu autorul privind distribuirea publicațiilor în repozitoriu, ghidul de arhivare a publicațiilor în repozitoriu. Un alt proiect, *Modernizarea serviciilor bibliotecilor universitare din Moldova (Modernization of academic library services in Moldova)* [202] prevede, de asemenea, crearea în alte 11 biblioteci universitare a repozitoriilor instituționale în scopuri educaționale, de cercetare și pentru arhivarea rezultatelor cercetărilor și accesul deschis pentru utilizatori, precum și aprobarea politicilor instituționale de acces deschis. Acest obiectiv, de asemenea, se plasează în contextul recomandărilor UE privind politica de acces deschis pentru învățământul superior și cercetare.

Tabelul 2.4. Înregistrarea repozitoriilor din Republica Moldova în Registre internaționale

<i>Nr. d/o</i>	<i>Instituția</i>	<i>Acronim/Link</i>	<i>Înregistrarea în ROAR</i>	<i>Înregistrarea în OpenDOAR</i>	<i>Înregistrarea politiciii privind AD</i>
1.	USMF	Institutional Repository in Medical Sciences (IRMS – Nicolae Testemitanu SUMPh)	ROAR ID: 11253 10.05.2016	OpenDOAR ID: 3713 Last reviewed: 2016-09-02	ROARMAP ID: 1054 2016
2.	USARB	ORA USARB – Open Research Archive of Alecu Russo Balti State University	ROAR ID: 11083 6.04.2016	OpenDOAR ID: 3714 Last reviewed: 2016-09-02	ROARMAP ID: 999 16.09.2015
3.	ASEM	IREK – AESM (Institutional Repository of Economic Knowledge)	ROAR ID: 11736 22.09.2016	OpenDOAR ID: 3715 Last reviewed: 2016-09-02	ROARMAP ID: 1009 24.12.2012
4.	USM	Institutional Repository USM	ROAR ID: 11352 26.05.2016	OpenDOAR ID: 3738 Last reviewed: 2016-09-21	ROARMAP ID: 1062 01.12.2015
5.	UASM	IRAS – SAUM – Institutional Repository Agricultural Sciences	ROAR ID: 10802 2.02.2016	OpenDOAR ID: 3623 Last reviewed: 2016-07-04	ROARMAP ID: 945 27.11.2015
6.	UTM	IRTUM - Institutional Repository of the Technical University of Moldova	ROAR ID: 11541 25.07.2016	OpenDOAR ID:	ROARMAP ID: 1069 26.01.2016
7.	ULIM	Repozitoriul Instituțional ULIM	ROAR ID: 10961 03.03.2016	OpenDOAR ID:	ROARMAP ID: 1001 16.04.2014
8.	UPS	DIR – SPU - Digital Institutional Repository of State Pedagogical University	ROAR ID: 11733 22.09.2016	OpenDOAR ID: 3716 Last reviewed: 2016-09-22	ROARMAP ID: 1128 31.10.2013

<i>Nr. d/o</i>	<i>Instituția</i>	<i>Acronim/Link</i>	<i>Înregistrarea în ROAR</i>	<i>Înregistrarea în OpenDOAR</i>	<i>Înregistrarea politicii privind AD</i>
9.	USEFS	IR SUPhES - Institutional Repository of the State University of Physical Education and Sport	-	-	-
10.	INCE	Repository of National Institute for Economic Studies	-	-	-
11.	CNAA	Teze: Thesis repository	ROAR ID: 2396 31.01.2010	OpenDOAR ID: 1337 <i>Last reviewed:</i> 2010-01-25	

Sursa: IBN [186].

Universitățile din Republica Moldova acceptă și recunosc importanța strategică a accesului deschis la informație; exprimă viziunea instituției privind beneficiile și impactul accesului deschis asupra comunității academice și își asumă angajamentul de a disemina cât mai larg posibil rezultatele activității științifice finanțate din fonduri publice și din proiecte pe baza principiilor accesului deschis. De asemenea, universitățile încurajează cercetătorii să-și manifeste susținerea pentru accesul deschis prin depunerea publicațiilor proprii în repozitorii, prin utilizarea modelelor alternative de publicare a lucrărilor științifice în acces deschis. În vederea îndemnării cercetătorilor de a oferi publicațiile științifice în acces deschis, universitățile din Republica Moldova și-au pus ca obiectiv înregistrarea politicilor instituționale în registre internaționale. Politicile universităților care autorizează accesul deschis la rezultatele cercetărilor științifice, realizate din fonduri publice, au fost înregistrate în Registry of Open Access Repository Mandates and Policies (ROARMAP). Actualmente, în ROARMAP sunt înregistrate 8 politici instituționale de acces deschis care aparțin universităților din Republica Moldova (fig. 2.7).

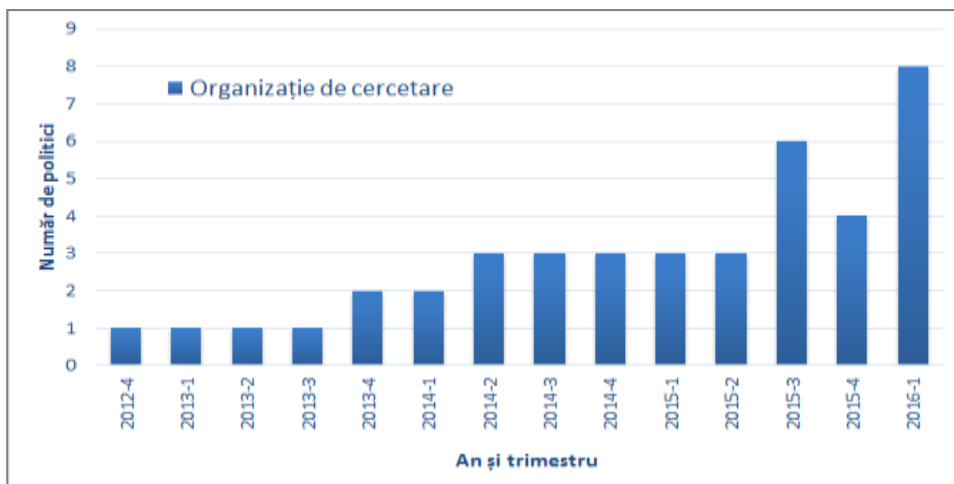


Figura 2.7. Politicile instituționale de acces deschis aprobate în RM

Sursa: ROARMAP [226].

Analiza politicilor instituționale de acces deschis (tab. 2.5) a scos în evidență că prin politicile de acces deschis toate instituțiile încurajează cercetătorii și cadrele didactice să depună lucrările lor în depozitele instituționale. Totodată, patru politici instituționale mandatează înregistrarea obligatorie a publicațiilor științifice rezultate parțial sau deplin din cercetările științifice finanțate de stat. De asemenea, șase politici instituționale stipulează că în caz de embargo, publicațiile elaborate în baza cercetărilor finanțate de stat vor fi înregistrare în repozitoriile instituționale peste 6 luni după publicare (de ex., Academia de Studii Economice din Moldova, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, Universitatea Liberă Internațională din Moldova, Academia de Administrare Publică, Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale).

Tabelul 2.5. Politicile instituționale de acces deschis

<i>Politica instituțională de AD</i>	<i>Data aprobării</i>	<i>Tipurile de conținut specificate în cadrul mandatului</i>	<i>Versiunea articolului pentru depunere</i>	<i>Licențe deschise</i>	<i>Perioada de embargo</i>
<u>AAP</u>	12.12.2017	Cele mai reprezentative lucrări, dar în special articole științifice	Nespecificat	CC BY-NC	6 luni
<u>ASEM</u>	24.12.2012	Manuscrise peer review, cărți, capitole din cărți, date, altele	Varianta publicată	CC BY sau echivalente	6 luni
<u>IDSI</u>	20.12.2017	Articole științifice, monografii sau capitole în monografii, prezentări, rapoarte, materiale didactice	Nespecificat	CC BY-NC	6-12 luni
<u>UASM</u>	27.11.2015	Manuscrise peer review, cărți, capitole din cărți, date, altele	Ultima versiune revizuită de autor	CC BY sau echivalente	6 luni
<u>ULIM</u>	16.04.2014	Manuscrise peer review, cărți, capitole din cărți, date, altele	Varianta publicată	Nu necesită licență de reutilizare	6 luni
<u>UPS</u>	31.10.2013	Cărți, capitole din cărți, date, altele	Nespecificat	Nespecificat	Nespecificat
<u>USARB</u>	16.09.2015	Manuscrise peer review, cărți, capitole din cărți	Varianta publicată	Nespecificat	Nespecificat
<u>USEFS</u>	2017	Articole științifice, teze de doctor, autoreferate, materiale didactice, materiale ale conferințelor, monografii etc.	Versiunea finală a lucrării (pre-print sau post-print)	Nespecificat	Nespecificat
<u>USM</u>	01.12.2015	Manuscrise peer review, cărți, capitole din cărți, date, altele	Ultima versiune revizuită de autor	CC BY sau echivalente	Nespecificat
<u>USMF</u>	2016	Manuscrise peer review, cărți, capitole din cărți, altele	Ultima versiune revizuită de autor	CC BY sau echivalente	6 luni
<u>UTM</u>	26.01.2016	Manuscrise peer review, cărți, capitole din cărți, date, altele	Ultima versiune revizuită de autor	CC BY sau echivalente	Nespecificat

Deși politicile instituționale de acces deschis ale instituțiilor din Republica Moldova se aplică pentru articolele științifice sau publicațiile didactice publicate pe perioada în care autorul activează în cadrul instituției, cu excepția publicațiilor realizate înainte de adoptarea acestei politici, politica instituțională a Universității de Stat din Moldova încurajează personalul didactic și de cercetare să plaseze lucrările publicate până la aprobarea politicii instituționale de acces deschis.

Toate politicile instituționale de acces deschis susțin implementarea accesului deschis prin intermediul celor două modele: autoarhivarea în repozitoriul instituțional, precum și publicarea în revistele cu acces deschis înregistrate în DOAJ. De asemenea, cinci politici universitare de acces deschis încurajează autorii să publice la editurile care susțin accesul deschis și permit autoarhivarea în repozitoriile instituționale. În cazul restricțiilor de copyright din partea editurii, autorul este obligat să înregistreze în repozitoriul instituțional referința bibliografică și abstractul pentru publicația respectivă (Universitatea de Stat din Moldova, Universitatea de Stat „Alecru Russo” din Bălți, Universitatea de Medicină și Farmacie din Moldova „Nicolaie Testemițanu”, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Academia de Administrare Publică). Totodată, trei politici cer autorilor să negocieze cu editorii condițiile de includere a publicației în repozitoriul instituțional, în cazul restricțiilor de copyright. Publicația urmează, astfel, să fie inclusă în repozitoriu nu mai târziu de 12 luni după publicare (de ex., Universitatea de Medicină și Farmacie din Moldova „Nicolae Testemițanu”, Universitatea de Stat de Educație Fizică și Sport). Alte politici prevăd că publicația trebuie să fie inclusă în repozitoriul instituțional imediat după expirarea termenului de embargo (de ex., Universitatea de Stat din Moldova).

Toate politicile instituționale încurajează înregistrarea diferitor tipuri de publicații științifice și didactice: articole științifice, teze de doctorat, materiale ale conferințelor, monografiile, manuale etc. În două politici universitare de acces deschis se menționează că autorii sunt încurajați să plaseze articolele științifice (de ex., Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, Universitatea Liberă Internațională din Moldova), o politică stipulează că nu se aplică la alte tipuri de publicații didactice, altele decât articole (de ex., Academia de Studii Economice din Moldova). În același timp, unele politici instituționale încurajează sau mandatează înregistrarea lucrărilor studenților și masteranzilor în repozitoriul instituției. Astfel,

politica instituțională de acces deschis a Universității Libere Internaționale din Moldova încurajează includerea în repozitoriul instituțional a tezelor de master, iar politica Universității de Stat de Educație Fizică și Sport încurajează includerea în repozitoriul instituțional a tezelor de master și de licență. Politica de acces deschis a Universității de Medicină și Farmacie din Moldova „Nicolae Testemițanu” mandatează depunerea în repozitoriul instituțional a tezelor elaborate de studenții universității.

Politicile instituționale de acces deschis din Republica Moldova menționează tipul de licență care acordă anumite drepturi de diseminare în acces deschis a publicațiilor instituției. Permișiunea acordată de către autori reprezintă o licență, neexclusivă, irevocabilă care exercită toate drepturile în conformitate cu drepturile de autor. Ea permite distribuirea în acces deschis a materialelor publicate cu condiția că acestea nu vor fi utilizate cu scopul de a obține profit (de ex., Universitatea de Stat din Moldova, Academia de Studii Economice din Moldova, Universitatea de Stat „Alecă Russo” din Bălți, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, Universitatea Liberă Internațională din Moldova, Academia de Administrare Publică, Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale).

Universitățile și instituțiile de cercetare din Moldova sunt preocupate de calitatea publicațiilor științifice care creează atât vizibilitate instituției, cât și o imagine în mediul științific național și internațional. Din aceste considerente, cinci politici mandatează adoptarea unui proces de peer review eficient în scopul menținerii standardelor de calitate (de ex., Universitatea Tehnică din Moldova, Academia de Studii Economice din Moldova, Universitatea de Stat „Alecă Russo” din Bălți, Universitatea Liberă Internațională din Moldova, Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale).

Astfel, politicile instituționale de acces deschis din Republica Moldova încurajează cercetătorii, câștigătorii granturilor, cadrele științifico-didactice să publice lucrările lor în conformitate cu principiile paradigmei accesului deschis. Aceste principii prevăd plasarea în acces deschis a rezultatelor cercetărilor finanțate din banii și fondurile publice pentru a asigura prezervarea pe termen lung a lucrărilor digitale științifice și pentru a oferi un acces cât mai larg la lucrările științifice ale comunităților universitare.

2.1.1.4. E-Infrastructuri pentru Accesul Deschis

2.1.1.4.1. Repozitorii instituționale

Toate repozitoriile din Republica Moldova sunt bazate pe software-ul DSpace și au caracteristici similare. Documentele sunt distribuite pe comunități și colecții, data emiterii, autori, titluri, subiecte. Toate depozitele au un instrument de căutare cu posibilitatea de filtrare a documentelor după titlu, data emiterii și data trimerii. Datorită acestor asemănări, o analiză comparativă a depozitelor este prezentată în Tabelele 2.6 și 2.7 (situația la 01.09.2018)¹.

Datele din Tabelul 2.7 prezintă situația pentru perioada 2000-2018 (pentru 1970-1999 au fost înregistrate doar 55 documente). Din motiv că, în momentul de față, nu există acces la repozitoriile instituționale de la UTM (IRTUM) și ULIM (ER-FIUM), informația privind aceste repozitorii este prezentată conform datelor din sursa *Open Access Policy to research outputs in the Republic of Moldova. State of the art and perspectives* [264].

Tabelul 2.6. Analiza repozitoriilor cu acces deschis din Republica Moldova

<i>Nr. d/o</i>	<i>Repozitoriu instituțional</i>	<i>Software pentru repozitoriu</i>	<i>Perioada de arhivare a publicațiilor</i>	<i>Număr de documente</i>	<i>Număr de autori</i>
1.	IRMS – SUMPh	DSpace 3.2	1997-2018	4765	5078
2.	ORA USARB	DSpace 5.1	1970-2018	2955	1055
3.	IREK - AESM	DSpace 5.0	2010-2018	464	475
4.	IR – MSU	DSpace 5.1	2003-2018	1390	1250
5.	IRAS - SAUM	DSpace 5.1	2000-2018	2511	1220
6.	IRTUM	DSpace 5.2	2014-2015	52	80
7.	IR-FIUM	DSpace 3.1	2014-2016	1101	407
8.	DIR-SPU	DSpace 5.1	2005-2017	872	506
9.	RSES - NIES	DSpace 5.4	2006-2017	390	221
10.	IR SUPhES	DSpace 5.1	2012-2018	164	205
11.	IR APA	Dspace 6.2	2012-2018	491	350

¹ În momentul de față nu există acces la repozitoriile instituționale de la UTM (IRTUM) și ULIM (ER-FIUM), informația privind aceste repozitorii este prezentată conform datelor din sursa *Open Access Policy to research outputs in the Republic of Moldova. State of the art and perspectives* [264]. De asemenea, nu este acces la repozitoriul instituțional al USEFS (IR SUPhES), datele corespund situației din 22.04.2018

Tabelul 2.7. Documente înregistrate în repozitoriul instituționale distribuite după anul de publicare

Repozitoriul	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IRMS – SUMPh	1	4	7	1	5	2	5	9	413	496	460	458	610	571	376	450	408	203	2
ORA USARB	1	2	1	9	24	163	168	95	86	98	113	278	310	175	338	294	321	304	12
IREK-AESM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	6	31	61	73	168	55	5
IR – MSU	-	-	1	2	-	11	6	2	10	8	12	4	32	139	267	275	307	272	8
IRAS-SAUM	5	6	4	6	13	41	57	119	137	80	347	224	199	418	182	298	192	131	1
IRTUM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	40	-	-	-
IR-FIUM	-	-	-	-	-	3	3	1	2	4	12	3	9	18	38	43	63	-	-
DIR-SPU	-	-	-	-	-	3	3	1	2	5	13	3	10	21	221	209	190	186	-
RSES-NIES	-	-	-	-	-	-	1	-	3	6	6	13	66	50	52	41	26	12	-
IR SUPhES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	6	4	1	107	41	2
IR APA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	4	2	118	77	17
Total documente	7	12	13	18	75	229	258	240	657	700	994	988	1348	1532	1675	1784	2093	1456	110

2.1.1.4.2. Reviste

Toate cele 57 de reviste științifice acreditate (situația la 04.06.2018) oferă acces la varianta electronică a revistei prin site-ul instituțional al fondatorului revistei sau site-ul revistei respective (tab. 2.8). Registrul online al revistelor științifice acreditate din RM este disponibil în Instrumentul Bibliometric Național la adresa <https://ibn.idsi.md/ro/registru>.

În Republica Moldova există și alte reviste ale unor instituții de învățământ superior, biblioteci, fără categorie. Informația privind accesul la varianta electronică a acestor reviste este inclusă în tab. 2.9.

Din cele 57 de reviste științifice acreditate (situația la 04.06.2018), doar două instituții fondatoare folosesc pentru varianta electronică a revistelor platforma Open Journal Systems (OJS): revistele Universității de Stat din Moldova [Studia Universitatis](#) (5 serii) și revista [Știința agricolă](#) a Universității Agrare de Stat din Moldova. OJS este un software open source pentru managementul revistelor academice peer review și este creat de *Proiectul Public Knowledge*, lansat sub licența GNU General Public.

Tabelul 2.8. Registrul național al revistelor științifice din Republica Moldova

Nr. d/o	Denumirea revistei	Categoria	ISSN	Anul fondării	Periodicitatea	Fondator	Site
1.	Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Matematica (Hot. nr. 188 din 30.07.2015)	A	1024-7696	1990	3 nr./an	IMI	http://www.math.md/publications/basm/
2.	Chemistry Journal of Moldova (Hot. nr. 293 din 24.12.2015)	A	1857-1727	2006	2 nr./an	ICh	http://www.cjm.asm.md
3.	Computer Science Journal of Moldova (Hot. nr. 188 din 26.10.2017)	A	1561-4042	1993	3 nr./an	IMI	http://www.math.md/publications/csjm/
4.	Problemele Energeticii Regionale (Hot. nr. 50 din 28.02.2017)	A	1857-0070	2005	3 nr./an	IE	http://journal.ie.asm.md/en/home
5.	Quasigroups and Related Systems (Hot. nr. 188 din 30.07.2015)	A	1561-2848	1994	2 nr./an	IMI	http://www.quasigroups.eu/
6.	Stratum plus (Hot. nr. 158 din 26.10.2017)	A	1608-9057	1999	6 nr./an	UȘAS	http://www.e-anthropology.com
7.	Электронная обработка материалов (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	A	0013-5739	1965	6 nr./an	AȘM	http://eom.phys.asm.md/
8.	Intertext (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B+	1857-3711	2001	2 nr./an	ULIM	http://icfi.ulim.md/#
9.	Moldovan Medical Journal (Hot. nr. 169 din 21.12.2017)	B+	2537-6373	2017	2 nr./an	AȘMM	http://moldmedjournal.md/

<i>Nr. d/o</i>	<i>Denumirea revistei</i>	<i>Categoria</i>	<i>ISSN</i>	<i>Anul fondării</i>	<i>Periodicitatea</i>	<i>Fondator</i>	<i>Site</i>
10.	Arta (Hot. nr.158 din 26.10.2017)	B	1857-1042	1992	2 nr./an	IPC	http://artjournal.asm.md/
11.	Buletin de Perinatologie (Hot. nr.158 din 26.10.2017)	B	1810-5289	1998	4 nr./an	IMSP IMC	http://perinatologie.md/buletin
12.	Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B	1857-064X	1968	3 nr./an	IZ	http://www.bsl.asm.md
13.	Economica (Hot. nr.158 din 26.10.2017)	B	1810-9136	1991	4 nr./an	ASEM	http://ase.md/publicatii/revista-economica.html
14.	Economie și Sociologie (Hot. nr.158 din 26.10.2017)	B	1857-4130	1953	4 nr./an	INCE	http://ince.md/ro/complexul-editorial/publicatii-periodice/reviste-stiintifice/economie-si-sociologie/
15.	Limbaș și context. Revistă internațională de lingvistică, semiotică și știință literară (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B	1857-4149	2009	2 nr./an	USARB	http://www.usarb.md/limbaj_context/ro.html
16.	PLURAL. History, Culture, Society (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B	2345-1462	2013	2 nr./an	UPS	http://plural.upsc.md
17.	Psihologie, revista științifico-practică (Hot. nr.158 din 26.10.2017)	B	1857-2502	2007	4 nr./an	APPM	http://www.psihologie.key.md/
18.	Revista Arheologică. Serie nouă (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B	1857-016X	2006	2 nr./an	IPC	http://archaeology.asm.md/
19.	Revista de Etnologie și Culturologie (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B	1857-2049	2006	2 nr./an	IPC	http://ethnology.asm.md/

<i>Nr. d/o</i>	<i>Denumirea revistei</i>	<i>Categoria</i>	<i>ISSN</i>	<i>Anul fondării</i>	<i>Periodicitatea</i>	<i>Fondator</i>	<i>Site</i>
20.	Revista de Filozofie, Sociologie și Științe Politice (Hot. nr.158 din 26.10.2017)	B	1957-2294	1953	3 nr./an	ICJP	http://icjp.asm.md/publicatie/revista-de-filozofie-sociologie-si-stiinte-politice
21.	Revista de Istorie a Moldovei (Hot. nr.169 din 21.12.2017)	B	1857-2022	1990	4 nr./an	II	http://history.asm.md/index.php/ro/publicatii/reviste
22.	Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos” (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B	1857-0461	2005	4 nr./an	ASM	http://www.akademos.asm.md/
23.	Revista de Științe ale Sănătății din Moldova (Hot. nr.169 din 21.12.2017)	B	2345-1467	2014	4 nr./an	USMF	http://usmf.md/cercetare/revista-de-stiinte-ale-sanatatii-din-republica-moldova/arhiva/
24.	Revista Institutului Național al Justiției (Hot. nr.169 din 21.12.2017)	B	1857-2405	2007	4 nr./an	INJ	https://www.inj.md/ro/revista-inj
25.	Revista Moldovenească de Drept Internațional și Relații Internaționale (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B	1857-1999	2006	4 nr./an	ADIM	http://rmdiri.md/
26.	Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină (Hot. nr.169 din 21.12.2017)	B	1729-868	2003	4 nr./an	AEMPM	http://public-health.md/index.php?page=revista
27.	Știința Agricolă (Hot. nr.158 din 26.10.2017)	B	1857-0003	2005	2 nr./an	UASM	http://www.sa.uasm.md
28.	Știința Culturii Fizice (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B	1857-4114	2005	4 nr./an	USEFSM	http://scf.usefs.md

Nr. d/o	Denumirea revistei	Categoria	ISSN	Anul fondării	Perio- dicitatea	Fondator	Site
29.	Studia Universitatis (Seria Științe ale Educației) (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B	1857-2103	1996	2 nr./an	USM	http://studiamsu.eu/stiinte-ale-educatiei/
30.	Studia Universitatis (Seria Științe Reale și ale Naturii) (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B	1814-3237	1996	2 nr./an	USM	http://studiamsu.eu/stiinte-ale-naturii/
31.	Studia Universitatis (Seria Științe Sociale) (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B	1814-3199	1996	2 nr./an	USM	http://studiamsu.eu/stiinte-sociale/
32.	Studia Universitatis (Seria Științe Umanistice) (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B	1811-2668	1996	2 nr./an	USM	http://studiamsu.eu/stiinte-umanistice/
33.	Studia Universitatis (Seria Științe Exacte și Economice) (Hot. nr. 158 din 26.10.2017)	B	1857-2073	1996	2 nr./an	USM	http://studiamsu.eu/stiinte-exacte-si-economice/
34.	Tyragetia. Serie nouă (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	B	1857-0240	2007	2 nr./an	MNAIM	https://www.nationalmuseum.md/ro/press_releases/journal_tyragetia/
35.	Acta et commentationes (Științe ale Educației) (Hot. nr. 50 din 28.02.2017)	C	1857-3592	2012	2 nr./an	UST	https://sites.google.com/site/actaetcommentationes/
36.	Administrarea Publică (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	C	1813-8489	1996	2 nr./an	AAP	http://aap.gov.md/ro/article/revista-administrarea-publica
37.	Arta Medica (Hot. nr. 260 din 24.11.2014)	C	1810-1852	2002	6 nr./an	ACM	http://www.artamedica.md/index.php

<i>Nr. d/o</i>	<i>Denumirea revistei</i>	<i>Categoria</i>	<i>ISSN</i>	<i>Anul fondării</i>	<i>Perio- dicitatea</i>	<i>Fondator</i>	<i>Site</i>
38.	Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe Medicale (Hot. nr.169 din 21.12.2017)	C	1857-0011	2005	4 nr./an	ASM	http://www.asm.md/?go=activitatea&csdt=2&new_language=0
39.	Buletinul Institutului de Geologie și Seismologie al ASM (Hot. nr. 3 din 01.02.2018)	C	1857-0046	2005	2 nr./an	IGS	http://igs.asm.md/node/15
40.	Enciclopedia. Revista de istorie a științei și studii enciclopedice (Hot. nr. 151 din 21.07.2014)	C	1857-365X	2011	2 nr./an	ISE	http://enciclopedia.asm.md/?cat=19
41.	History and Politics. Revistă de Istorie și Politică (Hot. nr. 151 din 21.07.2014)	C	1857-4076	2008	2 nr./an	ULIM	http://ulim.md/digilib/publicatii/istorie/revista-de-istorie-si-politica-v-1
42.	Intellectus (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	C	1810-7079	1995	4 nr./an	AGEPI	http://agepi.gov.md/ro/publication/49
43.	Jurnalul juridic național: teorie și practică (Hot. nr.158 din 26.10.2017)	C	2345-1130	2013	6 nr./an	IȘPCA	http://www.jurnaluljuridic.in.ua/
44.	Legea și Viața (Hot. nr.169 din 21.12.2017)	C	1810-309X	1990	12 nr./an	MJRM	http://www.legeasiviata.in.ua/
45.	Medicina stomatologică (Hot. nr.158 din 26.10.2017)	C	1857-1328	2006	4 nr./an	ASRM	http://www.asrm.md/arhiv.php
46.	Meridian Ingineresc (Hot. nr.169 din 21.12.2017)	C	1683-853X	1995	4 nr./an	UTM	http://www.utm.md/meridian/
47.	Moldavian Journal of the Physical Sciences (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	C	1810-648X	2002	4 nr./an	IIENT	http://sfm.asm.md/molphys/

Nr. d/o	Denumirea revistei	Categoria	ISSN	Anul fondării	Periodicitatea	Fondator	Site
48.	Moldoscopie (Hot. nr. 260 din 24.11.2014)	C	1812-2566	2004	4 nr./an	USM	http://usm.md/?page_id=4009&lang=ro
49.	Philologia (Hot. nr. 93 din 18.07.2017)	C	0236-3119	1958	6 nr./an	IF	http://if.asm.md/index.php/reviste/philologia
50.	Psihologie, Pedagogie Specială, Asistență Socială (Hot. nr.3 din 01.02.2018)	C	1857-0224	2005	4 nr./an	UPS	http://psihologie.upsc.md/
51.	Relații internaționale. Plus (Hot. nr. 151 din 21.07.2014)	C	1857-4440	2011	2 nr./an	IRIM	http://irim.md/cercetare/revista-ri-plus/
52.	Revista Botanică (Hot. nr.169 din 21.12.2017)	C	1857-095X	2005	2 nr./an	GB	http://www.gradinabotanica.asm.md/node/149
53.	Revista de Cercetări în Comerț, Management și Dezvoltare Economică (Hot. nr. 253 din 26.11.2015)	C	2345-1424	2014	2 nr./an	UCCM	http://www.jrtmed.uccm.md
54.	Revista de științe socioumane (Hot. nr.93 din 18.07.2017)	C	1857-0119	2005	3 nr./an	UPS	http://socioumane.upsc.md/
55.	Revista Didactica Pro. ..., revistă de teorie și practică educațională (Hot. nr. 3 din 30.01.2014)	C	1810-6455	2000	6 nr./an	CEPD	http://www.prodidactica.md/revista
56.	Studiul artelor și culturologie: istorie, teorie, practică (Hot. nr. 260 din 24.11.2014)	C	2345-1408	2002	2 nr./an	AMTAP	http://amtap.md/?page=bibliotecaElectronica&lang=1&number=75&p=66&new=159
57.	Славянские чтения (Hot. nr.3 din 01.02.2018)	C	1857-4580	2003	2 nr./an	USM	http://surm.md/index.php?option=com_content&task=section&id=9&Itemid=146

Sursa: IBN [216]

Tabelul 2.9. Lista revistelor fără categorie din Republica Moldova

<i>Nr. d/o</i>	<i>Denumirea revistei</i>	<i>Site</i>
1.	Agricultura Moldovei	Revista nu are pagină web
2.	Analele Institutului Național de Cercetări Economice	Revista nu are pagină web
3.	Analele Științifice (Asociația Chirurșilor Pediatri Universitari din RM)	Revista nu are pagină web
4.	Analele științifice ale Academiei „Ștefan cel Mare” a MAIRM: științe socio-umane	http://academy.police.md/530
5.	Analele Științifice ale Academiei de Studii Economice din Moldova	http://ase.md/publicatii/analele-asem.html
6.	Analele Științifice ale Universității Cooperatist-Comerciale din Moldova	http://www.uccm.md/ro/index.php/component/content/article?layout=edit&id=274
7.	Analele Științifice ale Universității de Studii Europene din Moldova	http://usem.md/md/p/anale-stiintifice
8.	Analele Științifice ale USMF „Nicolae Testemițanu”	http://library.usmf.md/old/Anale.php
9.	Analele Universității Libere Internaționale din Moldova (Seria Economie)	Revista nu are pagină web
10.	Anuar Științific al Institutului de Relații Internaționale	Revista nu are pagină web
11.	Anuar științific: muzică, teatru, arte plastice	Titlu schimbat (vezi: Studiul artelor și culturologie: istorie, teorie, practică) http://revista.amtap.md/
12.	Artă și Educație Artistică	http://libruniv.usarb.md/xXx/reviste/arta/arta.html
13.	Avocatul poporului (Revistă științifico-practică și informativă de drept)	http://uam.md/index.php?pag=news&id=910&l=ro
14.	BiblioScientia	http://biblioscientia.asm.md
15.	Buletin Științific. Revista de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie (Serie Nouă)	http://muzeu.md/index.php?option=com_content&view=article&id=29

<i>Nr. d/o</i>	<i>Denumirea revistei</i>	<i>Site</i>
16.	Buletinul științific al Universității de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu” din Cahul. Seria „Științe economice”	http://www.usch.md/seria-stiinte-economice/
17.	Buletinul științific al Universității de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu” din Cahul. Seria „Științe Sociale”	http://www.usch.md/seria-stiinte-sociale/
18.	Buletinul științific al Universității de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu” din Cahul. Seria „Științe Umanistice”	http://www.usch.md/seria-stiinte-umanistice/
19.	Center for Studies in European Integration Working Papers Series	http://csei.ase.md/wp/
20.	Curierul Medical	Titlu modificat (vezi: Moldovan Medical Journal) http://www.curierulmedical.org
21.	Drept, Economie și Informatică	Revista nu se publică
22.	Eastern European Journal for Regional Studies (EEJRS)	http://csei.ase.md/journal/
23.	Fin-Consultant	Revista nu are pagină web
24.	Fizica și Tehnologiile Moderne	http://sfm.asm.md/ftm/
25.	Fizică și tehnică: procese, modele, experimente	http://libruniv.usarb.md/xXx/reviste/fizteh/fizteh.html
26.	Francopolyphonie	http://languages.ulim.md/ro/activitatea-stiintifica/publicatii-stiintifice/la-francopolyphonie/
27.	Glottodidactica	http://www.usarb.md/glottodidactica/
28.	Legea și Politologia	http://iiesp.asm.md/?page_id=2227
29.	Limba Română	http://www.limbaromana.md
30.	Magazin bibliologic	http://www.bnrm.md/index.php/publicatii/ibliografii/15-resurse-informationale/editii-periodice-de-specialitate/26-magazin-bibli
31.	Medicina alternativă: fiziologie clinică și metode de tratament	http://www.neuronova-clinic.com/ru/publications

<i>Nr. d/o</i>	<i>Denumirea revistei</i>	<i>Site</i>
32.	Mediul Ambiant	http://mediu.gov.md/index.php/component/content/article/115-categorii-in-romana/publicatii/mediul-ambiant/360-mediul-ambiant
33.	Metaliteratură	http://www.metaliteratura.asm.md/
34.	Noosfera. Revista științifică de educație, spiritualitate și cultură ecologică	http://uspee.md/stiri-evenimente/mijloace-media/noosfera/
35.	Pomicultura, Viticultura și Vinificația	Revista nu are pagină web
36.	Revista Economică	Revista nu are pagină web
37.	Revista Farmaceutică a Moldovei	Revista nu are pagină web
38.	Revista Militară. Studii de securitate și apărare	http://www.academy.army.md/informatii-publice/revista-militara/
39.	Revista Națională de Drept	http://uspee.md/stiri-evenimente/mijloace-media/ziarul-dreptul/?lang=ro
40.	Revista științifico-practică „Info-Med”	http://www.ionmereuta.md/medicina.html
41.	Studii Economice	Revista nu are pagină web
42.	Studii Juridice Universitare	http://ulim.md/digilib/publicatii/drept/studii-juridice-universitare2
43.	Surface Engineering and Applied Electrochemistry	http://link.springer.com/journal/11987
44.	Tehnocopia: revistă științifico-metodică	Revista nu are pagină web
45.	Teoria și Arta Educației Fizice în Școală	Revista nu are pagină web
46.	Univers Pedagogic	http://up.ise.md/
47.	Vector European	http://usem.md/md/p/vector-european
48.	Закон и Жизнь	http://www.legeasiviata.in.ua/
49.	Scientific Journal of Cahul „Bogdan Petriceicu Hasdeu” State University: Economic & Engineering Studies	http://jees.usch.md/editorial-policy/
50.	CSIE Working Papers Series	http://csei.ase.md/wp/
51.	Eastern European Journal of Regional Studies	http://csei.ase.md/journal/

2.1.1.4.3. Instrumentul Bibliometric Național

Pentru a măsura cantitatea și impactul publicațiilor sunt adesea folosite instrumentele bibliometrice. Un indicator privind evaluarea rezultatelor cercetării științifice este productivitatea științifică. De rând cu indicatorii privind brevetarea și granturile de cercetare, acest indicator este utilizat cel mai frecvent pentru evaluarea rezultatelor în domeniul cercetare-dezvoltare. Indicatorii bibliometrici au fost utilizați pe scară largă pentru analiza statisticii publicațiilor naționale din domeniul științei și tehnologiilor cu scopul măsurării capacității științifice și determinării conexiunilor în știința mondială – atât în țările dezvoltate, cât și în cele aflate în tranziție și în curs de dezvoltare. Totuși, acești indicatori ar trebui să fie comparați cu indicatorii naționali, chiar și în științele experimentale, deși datele [Clarivate Analytics](#) (până în 2016 proprietatea intelectuală a companiei era deținută de Thomson Reuters) sunt, în cele mai dese cazuri, mai acceptate. În acest sens, unii cercetători exprimă îngrijorare cu privire la acoperirea inegală a revistelor naționale sau regionale, precum și a celor care publică articole în alte limbi decât cea engleză [125].

Având în vedere vizibilitatea actuală limitată, pe plan internațional, a rezultatelor cercetării din Republica Moldova, bazele de date bibliografice internaționale nu răspund în suficientă măsură necesităților mediului academic și ale decidenților; din acest motiv, elaborarea unei baze de date naționale a devenit o prioritate [41].

Prima versiune a depozitului electronic Instrumentul Bibliometric Național (IBN, www.ibn.idsi.md) a fost realizată în cadrul proiectului „Elaborarea Instrumentului Bibliometric Național” (2010-2011) în cadrul Institutului de Dezvoltare a Societății Informaționale. Proiectul a avut obiectivul de a deveni un depozit digital de nivel național în care să fie stocate, clasificate și măsurate date cu caracter public privind contribuțiile științifice ale tuturor cercetătorilor din sfera științei și inovării din Republica Moldova. Instrumentul în cauză este în continuare dezvoltat, actualizat și populat cu conținut.

Actualmente, datele din sistem se referă, în special, la articolele științifice publicate în reviste evaluate și clasificate, categoriile A, B+, B și C, în conformitate cu Regulamentul de evaluare, clasificare și monitorizare a revistelor științifice, aprobat prin Hotărârea CSSDT și CNAA la 25.06.2015. În conformitate cu *Regulamentul cu privire la recunoașterea, clasificarea și evidența manifestărilor științifice* (aprobat prin: Hotărârea

Comisiei de atestare a CNAA nr. AT-1/13.6 din 16 februarie 2017) [221] în IBN sunt indexate, de asemenea, și culegeriile de lucrări publicate ale manifestărilor științifice, organizate în Republica Moldova.

IBN se adresează:

- *cercetătorilor* – în identificarea într-un singur loc a informației relevante despre un domeniu, inclusiv datele despre autorii din domeniu, care publică la disciplina dată, compararea revistelor pentru a alege în care să publice etc., precum și pentru regăsirea mai operativă și mai eficientă a articolelor științifice publicate în Republica Moldova;
- *factorilor de decizie* – în obținerea informației pe orice direcție de cercetare, ceea ce ar permite luarea mai bună a deciziilor; în evaluarea și distribuirea finanțării cercetătorilor, colectivelor, organizațiilor de cercetare;
- *autorilor de publicații științifice* – în simplificarea procedurii de publicare în revistele științifice și posibilitatea de a urmări toate etapele de publicare, acces la informații statistice privind articolele publicate de autor;
- *instituțiilor din sfera științei și inovării* – în promovarea la nivel național și internațional a produselor științifice ale colaboratorilor instituției;
- *bibliotecilor* – pentru a ajuta utilizatorii să găsească informația necesară privind articolele din revistele științifice din Moldova;
- *studenților, masteranzilor, doctoranzilor* – pentru accesul la resurse științifice autohtone și excluderea necesității de a căuta informația într-o diversitate mare de resurse informaționale;
- *publicului larg din Republica Moldova* – pentru a oferi o imagine de ansamblu asupra evoluției publicațiilor științifice naționale în diverse domenii, pentru a acorda susținere informațională atât cercetătorilor, cât și altor persoane care utilizează rezultatele cercetătorilor;
- *utilizatorilor din străinătate* – pentru a oferi acces la publicațiile cercetătorilor din Republica Moldova și a promova pe plan internațional resursele științifice autohtone.

IBN este unica resursă informațională care agregă revistele științifice publicate în Republica Moldova. În prezent, Instrumentul Bibliometric Național conține peste 63.596 de articole din revistele științifice naționale și materiale ale conferințelor (situația la 14.09.2018).

Sistemul se află în faza de completare progresivă și include articole științifice publicate în perioada 1993-2018. În baza platformei IBN sunt accesibile versiunile electronice ale celor 106 reviste științifice, inclusiv 28 de reviste cu acces deschis. Revistele acoperă 23 de domenii științifice. Actualmente, în IBN sunt înregistrate 57 de reviste științifice acreditate din Republica Moldova (situația la 04.06.2018), inclusiv din categoria A fac parte 7 reviste, din categoria B+ fac parte 2, din categoria B – 24 de reviste și din categoria C – 24 de reviste. De asemenea, sunt incluse 50 de reviste fără categorie sau revistele cărora le-a expirat acreditarea.

Instrumentul Bibliometric Național oferă informații importante despre revistele științifice concrete care sunt indexate în sistem, cum ar fi informații cu privire la rezultatele evaluării și clasificării revistelor științifice de profil, atribuirea categoriei revistei științifice, domeniile științifice ale revistei, adresa colegiului de redacție, fondatori, date statistice privind indexarea revistei (numărul de volume și articole indexate), perioada arhivei digitale, ISSN etc.

În special, IBN prevede:

- vizualizarea informațiilor privind publicarea articolelor unui autor, a unei instituții, reviste, conferințe;
- vizualizarea informațiilor privind distribuția revistelor și articolelor pe domenii științifice;
- vizualizarea informațiilor privind dinamica publicării articolelor pe ani, domenii științifice, reviste;
- afișarea listelor de articole ale unui autor, dintr-o revistă, domenii științifice, categorii de reviste, organizații și instituții științifice;
- posibilități de căutare, inclusiv pe baza frecvenței cuvintelor-cheie, fiind posibilă filtrarea căutării în funcție de domeniu, revistă științifică, perioadă și textul în care se caută (titlu, rezumat sau cuvinte-cheie).

IBN oferă numeroase date statistice (fig. 2.8) cu un înalt nivel de dezagregare privind revistele și articolele științifice, culegeri ale conferințelor, precum și despre autori, instituții și edituri. Astfel, poate fi analizată dinamica și distribuția revistelor pe categorii, ani, domenii, organizații etc.; dinamica și distribuția articolelor pe ani, domenii, limbă, țări, autori, cu index CZU, DOI etc. (https://ibn.idsi.md/ro/ibn_stats).

Panou informativ	
Accesări: 1030 Vizitatori unici: 393	
☐ Reviste din R.Moldova	106
Reviste acreditate din R.Moldova	57
Categoría A (ISI)	7
Categoría B+	2
Categoría B	24
Categoría C	24
Altele	49
Date privind revistele monitorizate	
Distribuția revistelor din R.Moldova pe categorii și ani	
Distribuția revistelor din R.Moldova pe domenii	
Dinamica înregistrării revistelor din RM în DOAJ	
Dinamica numărului de reviste din R.Moldova pe organizații	
☐ Numere de reviste din R.Moldova	2669
Dinamica numerelor de reviste din R.Moldova înregistrate în IBN	
Dinamica numerelor de reviste din R.Moldova acreditate și înregistrate în IBN	
☐ Articole în reviste din R.Moldova	57832
Dinamica numărului de articole în reviste din R.Moldova pe ani	
Dinamica publicațiilor distribuite pe ani	
Dinamica numărului de publicații din R.Moldova cu DOI pe ani	264
Dinamica numărului de articole în reviste din R.Moldova cu CZU pe ani	23936
Dinamica numărului de articole în reviste din R.Moldova fără CZU pe ani	33896
Dinamica numărului de publicații ale Evenimentelor științifice din RM cu CZU	1732
Dinamica numărului de publicații ale Evenimentelor științifice din RM fără CZU	3349
Distribuția articolelor după domenii și reviste	
Dinamica numărului de articole în reviste din R.Moldova pe domenii și ani	
Dinamica articolelor în reviste din R.Moldova pe categorii de reviste	
Dinamica publicațiilor înregistrate în IBN	
Dinamica autorilor noi a publicațiilor înregistrate în IBN	
Dinamica numărului de pagini de articole în reviste din R.Moldova pe ani și categorii	
Dinamica articolelor în reviste din R.Moldova după limba de publicare	
Distribuția numărului de articole în reviste din R.Moldova pe țări	
Distribuția autorilor cu articole în reviste din R.Moldova pe țări	
Dinamica numărului de articole în reviste din R.Moldova pe organizații	
Dinamica articolelor în reviste din R.Moldova cu autori afiliați	
Dinamica articolelor autorilor afiliați în reviste din R.Moldova	
Publicații din străinătate	649
TOTAL	
Număr de pagini de articole în reviste din R.Moldova	398466
Autori unici în reviste din R.Moldova	31750
Autori unici din R.Moldova în reviste străine	
Organizații afiliate autorilor de articole	3654
Edituri unice din R.Moldova	290
Accesări publicații în IBN	10751368
Accesări numere de reviste în IBN	849458
Accesări publicații la Evenimente științifice din RM	152872
Accesări publicații științifice internaționale	16381
Descărcări publicații din IBN	124241
Descărcări numere de reviste din IBN	12457
Descărcări publicații la Evenimente științifice din RM	6560
Vizitatori online	49
Data ultimei actualizări	2018-09-13

Figura 2.8. Panoul informativ din IBN (04.06.2018)

De asemenea, IBN oferă informații statistice în formă de diverse tabele, grafice și figuri, de exemplu, distribuția articolelor pe domenii (fig. 2.9) sau distribuția autorilor pe țări (fig. 2.10).

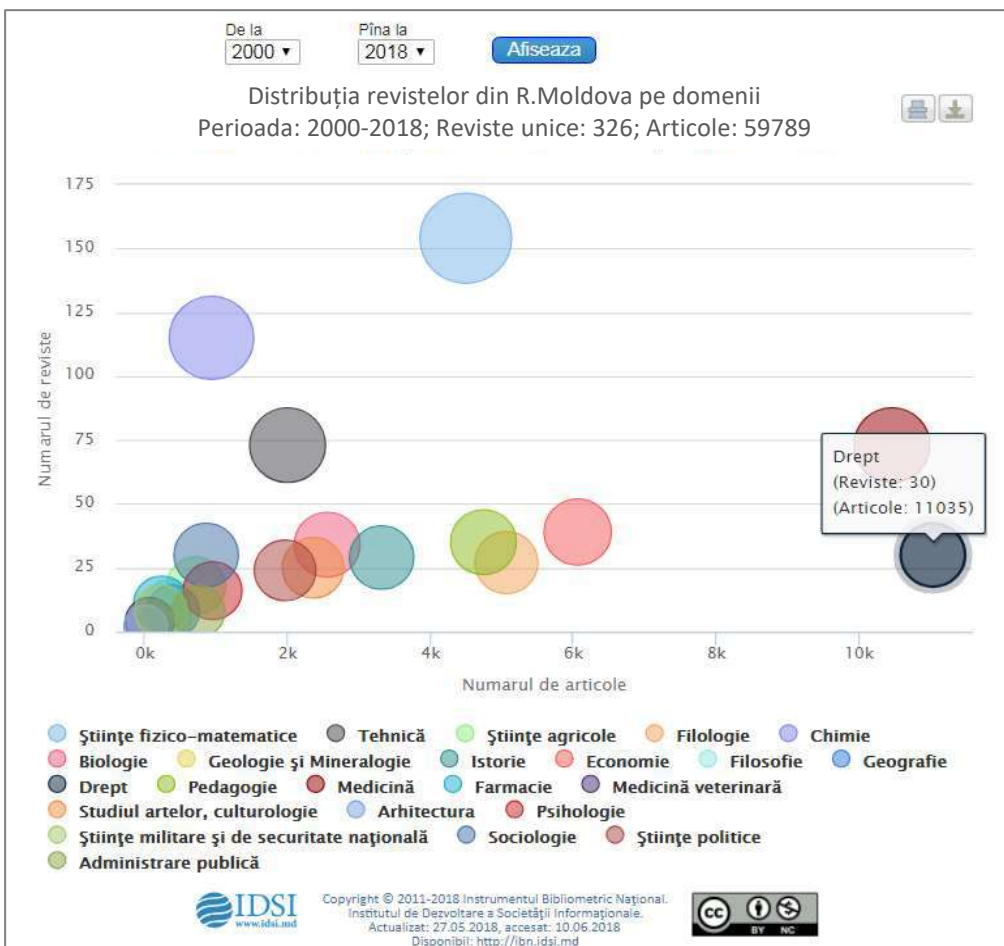


Figura 2.9. Distribuția articolelor și revistelor pe domenii


În conformitate cu *Regulamentul de evaluare, clasificare și monitorizare a revistelor științifice* [218], aprobat prin Hotărârea comună a Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei și a CNAA la 25.06.2015 și modificat la 17.12.2015:

- Pot depune dosarul pentru acreditare doar revistele incluse în IBN;
- Revistele sunt înregistrate și monitorizate de IBN;
- Comisia monitorizează respectarea cerințelor pentru revistele științifice, prin analiza materialelor generate de IBN.



Figura 2.10. Distribuția autorilor pe țări

Pagina revistei din IBN (fig. 2.11) oferă mai multe informații pentru monitorizarea revistei, inclusiv: limba de publicare; topul autorilor; colaborarea internațională; informații despre colegiul de redacție; vizibilitatea internațională, informații privind publicațiile autorilor din străinătate (fig. 2.12 – 2.14).



Economie și Sociologie
Economy and Sociology

Categoria: [B](#) (2017.10.26-2019.10.26)
[B](#) (2014.07.21-2016.12.14)
[B](#) (2013.06.27-2014.07.20)
[B](#) (2009.04.30-2013.06.26)



Pagina web: <http://ince.md/ro/complexul-editorial/publica-ii-periodice/reviste-tiinifice/economie-si-sociologie/>
 Email: bircailuta@mail.ru
 Telefon: (+373)22501130
 Fax: (+373)22743794
 Adresa: or. Chișinău, str. Ion Creangă, 45.

pISSN: 1857-4130
[Editează](#)

Strategii și mecanisme de restructurare a economiei. Economie și management în sectorul agroalimentar. Aspecte social-economice, politologice și rolul studenților în societate. Drept economic, penal și polițienesc.

Despre revistă

Domenii științifice
[Economie](#)
[Sociologie](#)

Acces la textul integral


Anul fondării: 1953

Fondatori
[Institutul Național de Cercetări Economice al AȘM](#)

Tirajul revistei: 100

[Limba de publicare >](#)






[Topul autorilor >](#)

[Colegiul de redacție >](#)

[Vizibilitate internațională >](#)

[Prezența autorilor din străinătate >](#)

Numere înregistrate

-  2018 (1 din 4)
-  2017 (3 din 4)
-  2016 (4 din 4)
-  2015 (4 din 4)
-  2014 (4 din 4)
-  2013 (4 din 4)
-  2012 (4 din 4)
-  2011 (4 din 4)

Disponibil în IBN pentru perioada: 2009 - 2018

	Înregistrate	Accesate	Descărcate
Articole	690	192738	2268
Volume	35	14026	175
Total	725	206764	2443

Dinamica articolelor în dependență de numărul autorilor
 Distribuirea articolelor pe domenii și ani
 Distribuirea autorilor revistei pe țări
 Periodicitatea de apariție a numerelor revistei




Figura 2.11. Pagina revistei în IBN

Topul autorilor

Nr d/o	Numele autorului	Nr articole
1	Gribincea Alexandru Ion	40
2	Iliadi Gheorghe Ștefan	29
3	Stratan Alexandru Nicolae	18
4	Macari Vadim Gheorghe	17
5	Luchian Ivan Nicolai	17
6	Rojco Anatolii Andrei	15
7	Bîrca Iulita Mihail	13
8	Cuhal Radu Vasile	13
9	Ganea Victoria Mihail	13
10	Maximilian Silvestru	13

Figura 2.12. Topul autorilor a unei reviste

Nr	Bază de date internațională	URL	Perioada
1	DOAJ (Directory of Open Access Journals)	https://doaj.org/toc/2345-1017	2015-2020
2	OAJI	http://oaji.net/journal-detail.html?number=2053	
3	Electronic Journals Library of the Regensburg University	http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/detail.php?bibid=AAAA&colors=7&lang=en&jour_id=231245	2007-2017
4	CiteFactor Academic Scientific Journals	http://www.citefactor.org/journal/index/12876/studia-universitatis-moldaviae#.VhuwIG5wbCN	2007-2017

Nr	Catalog internațional	URL	Perioada
1	WorldCat	http://www.worldcat.org/search?q=Studia+Universitatis+Moldaviae&qt=results_page	2007-2017
2	University of Saskatchewan Library	http://library.usask.ca/find/ejournals/view.php?id=4200000000000224	2007-2017

Transmiterea revistei la biblioteci peste hotare

Nr	Țara	Biblioteca de peste hotare	URL
1	România	Biblioteca Națională a României	http://www.bibnat.ro/
2	România	Biblioteca Centrală Universitară „Carol I”	http://www.bcub.ro/
3	România	Biblioteca Universității „Dunărea de Jos” din Galați	http://www.ugal.ro/
4	România	Biblioteca Universității din Pitești	http://fmi.upit.ro/bibl/Pagina%20WEB/Site_nou/Pag_inceput_files/pag_intrare.htm?i=15
5	România	Biblioteca Centrală Universitară „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca	http://www.ubbcluj.ro/
6	România	Biblioteca Universității Ștefan cel Mare, Suceava	http://www.usv.ro/

Figura 2.13. Vizibilitatea internațională a revistei

În 2017 conținutul majorității revistelor acreditate a fost validat în IBN, în colaborare cu colegiile de redacție ale revistelor, iar informațiile actualizate au servit drept temei și sursă veridică pentru testarea procedurii de evaluare a revistelor științifice naționale online.

De asemenea, IBN oferă posibilitatea monitorizării publicațiilor autorilor: număr de publicații, descărcări și vizualizări ale articolelor (fig. 2.15).

Do la 2000 Până la 2018 Afiseaza

Prezența autorilor din străinătate în revista Economie și Sociologie
 Afisarea articolelor: 1-20(93)

2018

- TIRLEA, M.**, Universitatea Creștină „Dimitrie Cantemir”, România *Aspects on establishment and ending of tax receivable (Part I)*. Economie și Sociologie. 2018, nr. 1, 52-38. ISSN 1857-4130. (Cat. B)
- IATISIN, T., TIRLEA, M.**, Universitatea Creștină „Dimitrie Cantemir”, România, **KOZAK, Y.**, Одесский национальный экономический университет, Ucraina *Actual trends of wine sector in the world and EU*. Economie și Sociologie. 2018, nr. 1, 100-91. ISSN 1857-4130. (Cat. B)
- UNTURA, G.**, Новосибирский государственный национальный исследовательский университет, Rusia, **GORBACHIOVA, N.**, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, Rusia *The evaluation of state support to innovation project based on public-private partnership principals: federal and regional initiatives in Russia*. Economie și Sociologie. 2018, nr. 1, 29-12. ISSN 1857-4130. (Cat. B)

2017

- STRATAN, D., ANGELOSKA, A.**, Szent Istvan University, Ungaria, **TRENDQV, N.**, Doctoral School for Management and Business Administration, Ungaria *Rural women entrepreneurship in Macedonia and Moldova: comparativ study*. Economie și Sociologie. 2017, nr. 4, 61-53. ISSN 1857-4130. (Cat. B)
- KOMOROWSKI, P.**, Institute of Sociology at the Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw, Polonia *Financial stability of an open economy in the conditions of an exogenous crisis*. Economie și Sociologie. 2017, nr. 4, 19-12. ISSN 1857-4130. (Cat. B)

Figura 2.14. Informații privind publicațiile autorilor din străinătate

Autori unici în reviste

toate De la -- Până la -- Afisează

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Nr.d/o	Autorii	Nr. articole	Descărcări	Vizualizări
1	Ababei Eduard	4	23	895
2	Ababii Ala	2	12	610
3	Ababii Ecaterina	1	4	270
4	Ababii Ion Ion	156	307	39307
5	Ababii Ludmila Evgheni	2	9	897
6	Ababii Maria	2	4	801
7	Ababii Nicolai	7	5	181
8	Ababii Oleg	3	40	551
9	Ababii Polina Ion	23	57	9367
10	Ababii Tudor Ștefan	2	8	490
11	Ababii Valentina	1	1	192
12	Ababii Victor Vasile	8	7	579

Figura 2.15. Statistica privind publicațiile autorilor

În același timp, pagina autorului (fig. 2.16) permite obținerea și a altor informații statistice privind articolele autorului: dinamica articolelor pe ani, colaborarea autorului, număr de articole pe domenii și ani (fig. 2.17 și fig. 2.18).



Figura 2.16. Pagina unui autor în IBN



Figura 2.17. Vizualizarea colaborării autorului

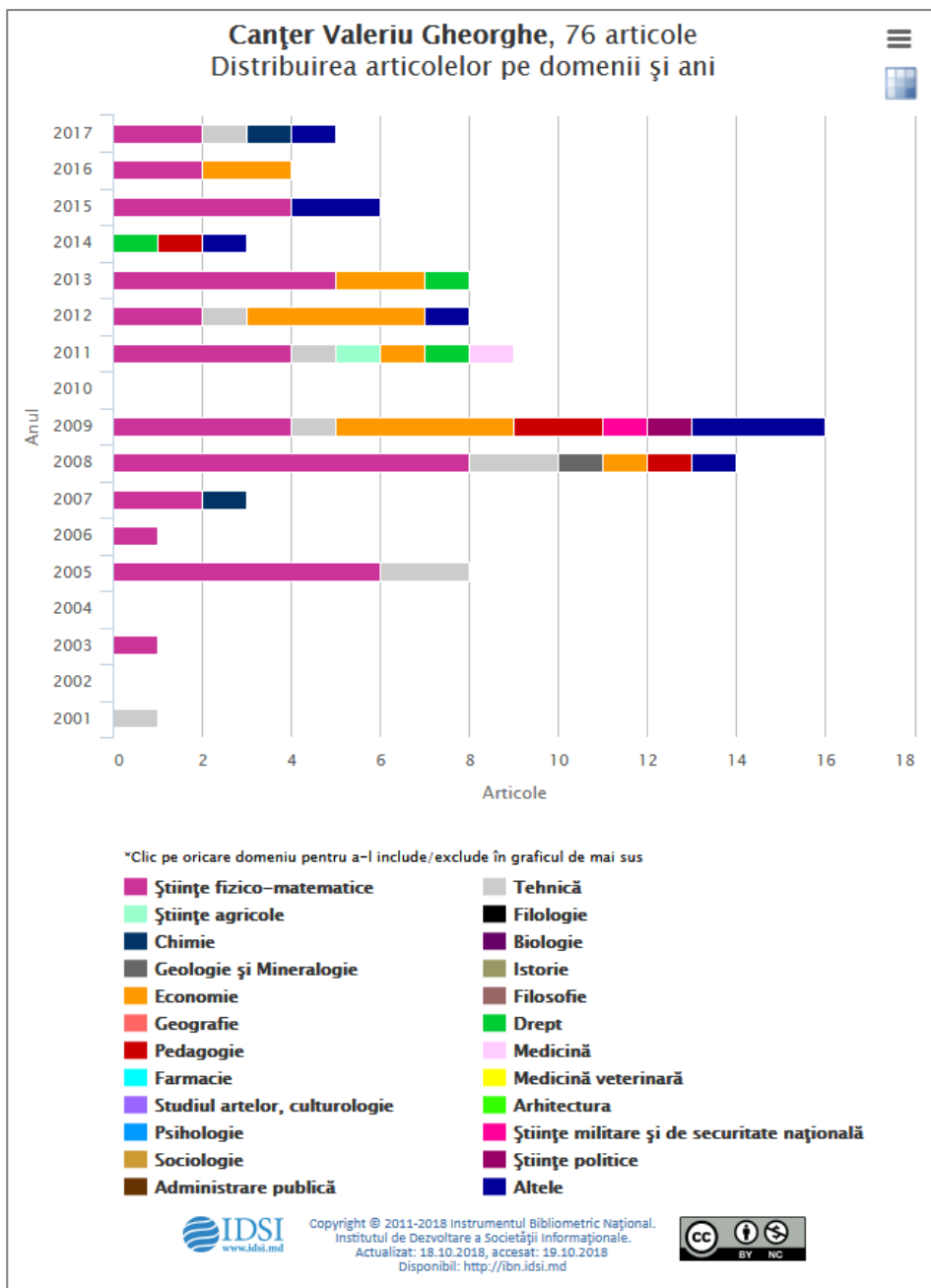


Figura 2.18. Dinamica numărului de articole ale autorului pe domenii și ani

2.1.1.4.4. Publicații cu acces deschis în Web of Science și Scopus

Publicațiile internaționale ale cercetătorilor din Republica Moldova sunt indexate în mai multe baze de date internaționale, inclusiv în cele mai prestigioase baze de date, cum ar fi Web of Science (WoS) și Scopus. În perioada 2001-2018, în WoS au fost înregistrate 6662 de documente, iar în Scopus au fost înregistrate 6380 de documente. O parte din aceste documente sunt cu acces deschis (fig. 2.19).

Datele demonstrează că publicațiile internaționale cu acces deschis ale autorilor din Republica Moldova sunt în creștere. Dacă în anul 2001 au fost înregistrate 10 (în WoS) și 2 (în Scopus) documente cu acces deschis, atunci în anul 2018 numărul publicațiilor cu acces deschis a constituit 99 (în WoS) și 25 (în Scopus). În WoS numărul maxim de publicații cu acces deschis (OA WoS) a fost înregistrat în anul 2016 – 201 din 710 de documente, iar în Scopus numărul maxim de publicații cu acces deschis (OA Scopus) a fost înregistrat în anul 2017 – 41 din 516 de documente.

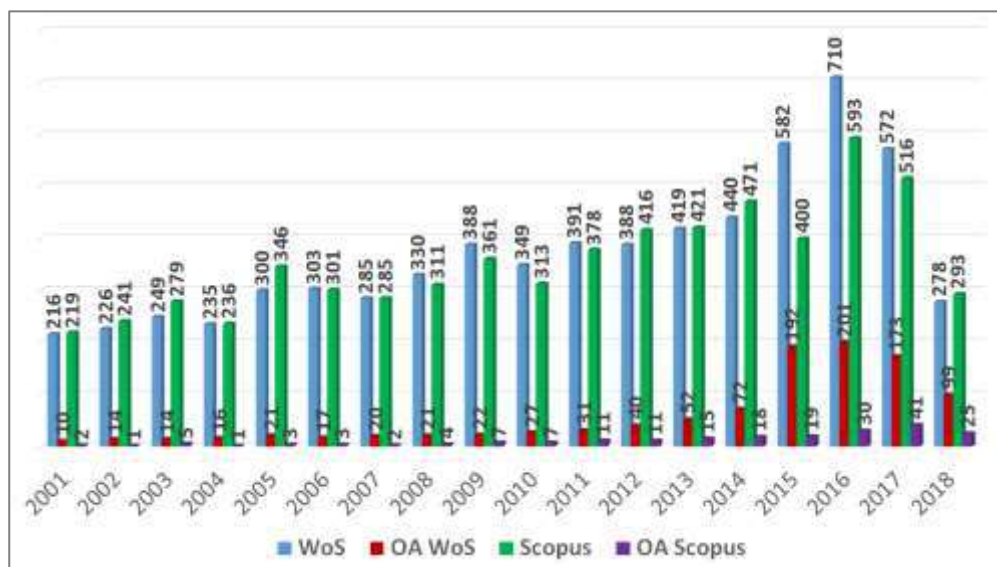


Figura 2.19. Publicații cu acces deschis în WoS și în Scopus (2001-2018)

Sursa: [232, 269].

2.1.2. Date științifice deschise

Mihai GRECU

Datele științifice deschise (DȘD) reprezintă un tip de date deschise, axate pe publicarea observațiilor și a rezultatelor activităților științifice, disponibile oricui pentru analiză și reutilizare. Ideea de *date științifice deschise* a fost promovată în mod activ încă din anii 1950, iar odată cu dezvoltarea rețelei Internet s-a redus în mod semnificativ costul și timpul necesar publicării sau obținerii datelor.

Datele Științifice Deschise se referă la date științifice disponibile în mod liber pentru reutilizare dincolo de scopul pentru care au fost inițial colectate. Datele științifice deschise contribuie la noi descoperiri, procesul de cercetare devenind astfel mai eficient din punct de vedere al costurilor și mai fiabil. Datele științifice deschise fac parte dintr-o schimbare mai largă: știința bazată pe date ca fundament al științei deschise. Datele sunt părți distincte de informații, de obicei formate într-un mod special. Datele din cercetare sunt date colectate, observate sau create, în scopuri de analiză pentru a produce rezultate de cercetare originale [92].

2.1.2.1. Clasificarea datelor științifice deschise

Datele științifice pot fi generate în diferite scopuri și prin diferite procese și pot fi împărțite în diferite categorii. Fiecare categorie poate necesita un alt tip de plan de gestionare a datelor:

- 1) *Date ale observațiilor*: Date înregistrate în timp real. De obicei, nu pot fi substituite de alte date. De exemplu, datele senzorilor, datele din sondaje, datele de probă, imaginile neurologice.
- 2) *Date experimentale*: Acestea sunt date care provin de la echipamentele de laborator, adesea reproduse, dar care pot fi costisitoare. De exemplu, secvențe de gene, cromatograme, date despre câmpul magnetic toroid.
- 3) *Date de simulare*: Sunt date pe care le generează modelele de testare. Aici modelul și metadatele pot fi mai importante decât datele de ieșire în sine. De exemplu, modele climatice, modele economice etc.

- 4) *Date derivate sau compilate*: Date reproductibile, dar costisitoare. De exemplu, date obținute în rezultatul mineritului de text și de date, BD compilate, modele 3D.
- 5) *Date de referință sau canonice*: Acestea reprezintă conglomeratii (statice sau organice) sau colecții de seturi de date mai mici (avizate), cel mai probabil publicate și ajustate. De exemplu, BD pentru gene de secvență, structuri chimice sau portaluri de date spațiale.

Datele științifice pot include următoarele aspecte:

- Documente text sau Word, foi de calcul,
- Jurnale de laborator, registre,
- Chestionare, transcrieri, carnete de cod,
- Benzi și casete video,
- Fotografii, filme,
- Răspunsuri la teste,
- Diapozitive, artefacte, mostre, eșantioane,
- Colecții de obiecte digitale achiziționate și generate în timpul procesului de cercetare,
- Fișiere de date,
- Conținutul bazelor de date, inclusiv video, audio, text, imagini,
- Modele, algoritmi, scripturi,
- Conținutul unei aplicații, cum ar fi intrarea, ieșirea, fișierele de jurnal pentru software-ul de analiză, software-ul de simulare, schemele,
- Metodologii și fluxuri de lucru,
- Proceduri și protocoale standard de operare etc.

Următoarele înregistrări de cercetare pot fi, de asemenea, importante pentru gestionare în timpul și după finalizarea unui proiect:

- Corespondența, inclusiv corespondența electronică și corespondența pe suport de hârtie,
- Dosare ale proiectelor,
- Cereri de finanțare,
- Aplicații de etică,
- Rapoarte tehnice,
- Rapoarte de cercetare,
- Liste de bază,
- Formulare de consimțământ semnate.

2.1.2.2. Caracteristicile datelor științifice deschise

Date vs Informații. Datele sunt fapte clare. Atunci când datele sunt procesate, organizate, structurate sau prezentate într-un anumit context pentru a le face utile, ele sunt numite *informații*.

Nu este suficient să existe date (cum ar fi statisticile privind economia). Datele în sine pot fi inutile. Dar când aceste date sunt interpretate și procesate pentru a determina adevăratul lor sens, ele devin utile și pot fi numite informații. Datele sunt limba computerului. Informația este traducerea noastră a acestei limbi.

Date vs Metadate. Metadatele sunt date structurate despre date, de orice fel în orice mediu, care impun ordine pe un univers de informații dezordonat. În sistemele de gestionare a bazelor de date, metadatele sunt fișiere index și dicționare de date care stochează informații administrative.

Mecanisme pentru creditarea calității și a utilizabilității datelor. Datele trebuie privite ca rezultate primare valabile ale cercetării, însă creditul pentru acest lucru este în prezent inadecvat. Analiștii operează mai mult cu datele din publicații decât cu cele obținute pe teren. În acest caz datele pot fi utilizate fără certificarea corespunzătoare. Un sistem mai bun pentru recunoașterea și acordarea de încredere este absolut necesar pentru a asigura echitatea datelor deschise. Acest lucru va trebui să fie echivalent cu creditele de citare existente pentru articolele din reviste. Pentru a face acest lucru, datele arhivate trebuie să fie identificabile și tractabile (prin DOI-uri pentru fiecare set de date), astfel încât citările pentru documentele care utilizează datele să poată fi agregate tranzitiv înapoi la sursa de date.

Costurile datelor deschise. Sursele „big data” au o valoare incontestabilă și permit evoluției analitice inovative. Pe de altă parte, multe domenii produc un număr mare de seturi de date relativ mici și specifice. Agregarea acestor seturi de date mai mici necesită metadate suficiente pentru a sprijini reutilizarea lor, ceea ce implică o muncă suplimentară pentru cercetătorii originali, sisteme curative suplimentare și sisteme și procese noi de arhivare. O bună arhivare încurajează depozitarea datelor. E o problemă să fie căutate mase de date mici. Raportul cost-beneficiu al acestei proliferări a datelor nu a fost evaluat. Cu toate acestea, costurile sunt reale și dacă resursele suplimentare nu sunt găsite și alocate în acest scop, acestea vor fi suportate pe seama altor cercetări.

Modelare de date. Modelarea datelor este un proces de documentare a arhitecturii complexe a unui sistem informatic pentru reprezentarea

modului în care urmează să fie gestionate și utilizate datele. Modelul de date poate fi utilizat ca un plan pentru construirea unor aplicații software sau pentru re-proiectarea unor aplicații în funcțiune. În mod tradițional, modelele de date sunt construite în procesul de analiză și de elaborarea proiectelor pentru a se asigura că cerințele pentru aplicațiile care urmează să utilizeze datele sunt pe deplin înțelese. Un model de date ilustrează relațiile dintre datele pe care le reprezintă. Reprezentarea tuturor relațiilor posibile într-un model de date este o problemă importantă dar complexă și dificilă, de aceea procesul de modelare trebuie abordat etapizat în funcție de obiectivele urmărite și de priorități. Modelele de date conceptuale, logice și fizice bine documentate constituie premise importante pentru succesul aplicației construite pe aceste modele de date.

Modelatorii de date folosesc de multe ori modele multiple pentru a vizualiza aceleași date și pentru a se asigura că au fost identificate toate procesele, entitățile, relațiile și fluxurile de date. Există mai multe abordări diferite pentru modelarea datelor, printre care [54]:

- 1) *Modele conceptuale de date.* Aceste modele identifică relațiile de nivel superior între diferite entități.
- 2) *Modele de date enterprise.* Aceste modele sunt, în mare măsură, similare cu modelele conceptuale de date, însă abordează cerințe și specificații unice ale unor business-procese specifice.
- 3) *Modele logice de date.* Într-un astfel de model sunt ilustrate entitățile specifice, atributele și relațiile implicate într-un business-proces. Un model logic servește drept bază pentru crearea unui model fizic de date.
- 4) *Modele fizice de date.* Un model fizic de date reprezintă o aplicare și o implementare specifică bazei de date a unui model logic de date.

Modele de date din domeniul cercetării. Un model de date în domeniul cercetării permite o reprezentare pe bază de metadata a entităților de cercetare, a activităților, interconexiunilor și a rezultatelor, precum și o flexibilitate sporită privind relațiile formale (semantice). Un model de date adecvat va asigura în mod semnificativ calitatea datelor și a cercetărilor, arhivarea și accesul la date, schimbul de informații științifice va facilita transferul de cunoștințe pentru factorii de decizie, pentru evaluarea și managementul cercetării, strategi, cercetători, editori și publicul larg.

Un model de date din domeniul cercetării este realizat în cadrul unui CRIS (Current Research Information System). Ne vom referi la un sistem CRIS care are la bază modelul de date CERIF (Common European Research Information Format), dezvoltat și recomandat de Comisia Europeană prin intermediul EuroCRIS [139].

Un CRIS poate fi implementat cu ajutorul unui subset sau superset al întregului model CERIF pentru proiecte, persoane, organizații, publicații, brevete, produse, servicii și facilități (în special echipament) cu relații bazate pe roluri și perioade de timp stabilite. Avantajele CERIF sunt: arhitectura neutră; modelul de date implementat poate fi relațional, orientat pe obiecte, recuperabil la nivel de informații (inclusiv WWW); modelul de proces implementat poate fi DBMS și bazat pe interogare centralizată sau distribuită; interogare HTML / recoltare / interogare de căutare a informației (Information retrieval query-IR query); tehnologie avansată bazată pe cunoaștere.

Cerințele de interoperabilitate necesită o schemă structurată. Astăzi, CERIF este folosit ca model pentru implementarea unui CRIS independent, dar este pregătit și pentru interoperare, ca model pentru definirea unui CRIS interconectat, pentru a permite accesul omogen la sisteme eterogene și ca o definiție a unui format de schimb de date, pentru crearea unui depozit comun de date din mai multe CRIS-uri.

După predarea custodiei CERIF la EuroCRIS în 2000, Grupul de Lucru inițial al UE pentru bazele de date de cercetare a evoluat în grupul de lucru EuroCRIS CERIF foarte activ, care a condus CERIF prin diferite actualizări și extensii. Obiectivele ulterioare ale CERIF sunt de a permite infrastructurii electronice ERA (Spațiul European de Cercetare), prin servicii de standardizare, integrare și schimb de date și servicii cu valoare adăugată, să servească ca nivel intermediar (interoperabilitate) pentru informațiile de cercetare (UE).

2.1.2.3. Principii FAIR

În ecosistemul eScience (eȘtiință), provocarea de a facilita o utilizare optimă a datelor și a metodelor de cercetare este una complexă, existând multe părți interesate:

- *Cercetătorii* care doresc să partajeze datele și interpretările lor;
- *Editorii de date profesionale* care oferă servicii, creatorii de software și instrumente care oferă servicii de analiză și prelucrare a datelor;

- *Agențiile finanțatoare* (private și publice) care se ocupă tot mai mult de gestionarea corectă a datelor (Data Stewardship); și comunitatea pentru date științifice care se ocupă de căutarea (mining), integrarea și analizarea rezultatelor pentru a promova descoperirile științifice. Analiza computațională pentru a descoperi modele semnificative în seturile de date masive interconectate devine rapid o activitate de cercetare de rutină.

Furnizarea de date lizibile de către mașină ca substrat principal pentru descoperirea cunoștințelor și pentru ca aceste procese științifice să funcționeze fără probleme și durabil este una dintre marile provocări ale eȘtiinței.

În 2014, la inițiativa Netherlands eScience Center și Dutch Techcentre for the Life Sciences (DTL), în cadrul unei reuniuni a mai multor părți interesate privind consolidarea ecosistemului eScience, desfășurate la Lorentz Center din Leiden, Țările de Jos, s-a constatat că, prin definirea și promovarea la scară largă a unui set minim de principii și practici directe convenite de comunitatea furnizorilor și a consumatorilor de date – atât mașini, cât și oameni – ar putea fi mai ușor descoperite, accesate, interoperate și sensibil reutilizate, cu o citare corectă, cantități mari de informații generate de știința contemporană bazată pe date intensive. Aceste principii și practici simple trebuie să permită o gamă largă de comportamente integrative și exploratorii și să sprijine o gamă largă de opțiuni și implementări tehnologice, la fel cum Internet Protocol-ul (IP) a oferit un nivel minim – facilități pentru crearea unei game largi de instrumente de furnizare, consum și vizualizare a datelor pe Internet.

Este important de reținut că aceste principii și practici trebuie considerate drept un „ghid pentru FAIRness of data”, nu o „specificație”. În elaborarea principiilor de orientare FAIR, opțiunile de implementare tehnică au fost evitate în mod conștient. Principiile FAIR (FAIR Principles) sunt menite să ghideze implementatorii de medii de date FAIR pentru a verifica dacă alegerile lor specifice de punere în aplicare dau efectiv datele rezultate FAIR.

FAIR pentru mașină și pentru oameni. În cadrul eScience, se pot evidenția două substraturi distincte pentru descoperirea cunoștințelor [68]:

- 1) datele reale, care, de regulă, depășesc capacitatea intelectuală umană de a analiza;
- 2) „explicitome” (tot ce am făcut deja explicit în text, baze de date și orice alt format până în prezent).

Esența eScience constă în faptul că atât datele existente, interconectate din punct de vedere funcțional, cât și combinațiile de seturi de date „relativ mici”, generate recent, conduc la noi perspective. Un pas esențial îl reprezintă „pattern recognition” (recunoașterea formatelor) asistată de calculator în domeniul datelor, care este urmată de studiul „conformațional” uman al Explicitomei pentru a raționaliza modelele (formatele) și a determina ipotezele testabile. Evident, acesta este un proces ciclic prin natura sa, însă analiza computațională a seturilor de date masive, dispersate inițial și variabile, este o etapă crucială în orice proces eScience.

Recunoscând această nouă mare provocare în știința contemporană, s-a convenit asupra a patru deziderate (FAIR Data Guiding Principles), pe care un mediu modern de publicare a datelor ar trebui să le ofere pentru a sprijini stocarea, explorarea, partajarea și utilizarea atât automată, cât și manuală a datelor:

- Datele trebuie să fie detectabile (Findable),
- Datele trebuie să fie accesibile (Accessible),
- Datele trebuie să fie interoperabile (Interoperable),
- Datele trebuie să fie reutilizabile (Reusable).

Aceste aspecte ale FAIR sunt în mod evident legate între ele, dar, din punct de vedere tehnic, sunt oarecum independente una de alta și pot fi implementate incremental în orice combinație, sporind gradul de acceptare a principiilor FAIR.

Prin urmare, scopul acestor principii de orientare „ghid” nu este de a defini și de a sugera implementarea tehnologică pentru niciunul dintre principii, ci mai degrabă de a defini caracteristicile, normele și practicile pe care trebuie să le prezinte resursele, instrumentele și infrastructurile de date pentru a fi considerate „FAIR”, iar FAIR-ul poate fi realizat cu o gamă largă de tehnologii și implementări [95].

Pentru toate părțile implicate în gestionarea datelor, FAIR oferă orientări incrementale cu privire la modul în care acestea pot beneficia de trecerea la obiectivul final de a avea în mod clar rezolvarea tuturor conceptelor menționate în Data Objects (metadate sau elemente de date) pentru mașini și, astfel, și pentru oameni.

Prin adoptarea tuturor principiilor FAIR, obiectele de date devin pe deplin detectabile, accesibile, interoperabile și reutilizabile [273].

Descrierea principiilor FAIR privind datele:

1. Pentru a fi detectabil (a putea fi găsit – Findable), un obiect de date trebuie să fie identificabil în mod unic și persistent.
 - 1.1. Același obiect de date trebuie să fie detectabil în orice moment, precum și să fie persistent, accentul punându-se pe metadatele acestuia.
 - 1.2. Un obiect de date trebuie să conțină un minimum de metadate de bază prin care poate fi distins de alte obiecte de date.
 - 1.3. Identificatorii pentru orice concept utilizat în obiectul de date trebuie să fie unici și persistenți.
2. Datele sunt accesibile pentru că pot fi obținute întotdeauna de mașină sau/și de oameni:
 - 2.1. În urma autorizării corespunzătoare.
 - 2.2. Prin intermediul unui protocol bine definit.
 - 2.3. Mașinile și oamenii trebuie să poată să aprecieze accesibilitatea reală a fiecărui obiect de date.
3. Obiectele de date pot fi interoperabile doar dacă:
 - 3.1. (Meta)datele pot fi acționate de către mașină.
 - 3.2. Formatele de (meta)date utilizează vocabulare și/sau ontologii comune.
 - 3.3. (Meta)datele din obiectul de date ar trebui să fie atât lizibile sintactic, cât și accesibile semantic mașinilor.
4. Pentru ca obiectele de date să fie reutilizabile, criteriile suplimentare sunt:
 - 4.1. Să respecte principiile 1-3 – să fie detectabile, accesibile și interoperabile.
 - 4.2. (Meta)datele trebuie să fie suficient de bine și detaliat descrise, astfel încât să poată fi conectate sau integrate automat (sau cu un efort uman minim), la fel ca și alte surse de date.
 - 4.3. Să facă referință la sursele lor cu metadate descrise suficient de detaliat și la proveniența lor pentru a permite o citare corectă.

2.1.2.4. *Datele științifice deschise ca element de schimbare a paradigmei cercetării*

Oamenii de știință sunt interesați în special de colectarea de date, iar succesul fiecărui experiment este determinat de noile date generate, care pot contribui la avansarea cunoștințelor științifice. Orice cercetare științifică implică efectuarea unei observări, generarea unei ipoteze, rularea unui experiment și colectarea datelor. În mod tradițional, pentru orice cercetare, cantitatea de date colectate de către oamenii de știință nu a fost foarte extinsă, iar analiza sa nu a necesitat utilizarea tehnologiei. Anterior, pentru oamenii de știință, tehnologia a fost utilizată într-o manieră foarte limitată, iar evaluarea datelor nu a fost făcută utilizând algoritmi sau programe software. Cu toate acestea, în ultimele două decenii s-au produs schimbări semnificative, iar schimbările legate de software și instrumente au făcut ca achiziția și analiza datelor să fie o parte foarte importantă a cercetării.

În prezent, oamenii de știință și cercetarea sunt supuși unei schimbări de paradigmă [6, 36, 271]. Diferitele evoluții ale software-urilor statistice, instrumentelor și științelor bazate pe date, cum ar fi biologia computațională și chimia computațională, au condus la o nouă generație de oameni de știință care se concentrează pe analiza și interpretarea datelor obținute. Proiectele de cercetare, cum ar fi Large Hadron Collider, Telescopul Hubble, Proiectul genomului uman ([Large Hadron Collider](#), [Hubble Telescope](#), [Human Genome Project](#)) sunt o dovadă a modului în care știința a devenit în mare măsură dependentă de calcul și extragere de date. Astfel, rezultatul diferitor progrese în tehnologie a transformat domeniul științei. Oamenii de știință au acum capacitatea de a efectua experimente de înaltă performanță, care sunt, în esență, proiecte de date intensive, care permit cercetătorilor să acumuleze și să stocheze cantități imense de date. Deși, la prima vedere, acest lucru poate părea un lucru minunat, cercetarea intensivă a datelor are unele avertismente. De asemenea, indiferent de aceste evoluții, oamenii de știință continuă să se confrunte, în primul rând, cu probleme atunci când se ocupă de cantități mari de date. Multe laboratoare de cercetare nu au oameni de știință care să fie calificați sau instruiți suficient pentru a analiza și interpreta astfel de date într-o cercetare intensivă a datelor.

2.1.2.5. Datele științifice deschise în Programul Orizont 2020

Această nouă paradigmă se reflectă și în programul european *Orizont 2020*, care mandatează deja AD la toate publicațiile științifice. Din anul 2017, DC sunt deschise în mod implicit, cu posibilități de opțiune pentru renunțare.

Beneficiarii granturilor *Orizont 2020* trebuie:

- să ia măsuri pentru a asigura accesul liber la datele care stau la baza publicațiilor științifice ale acestora,
- să ofere acces liber la orice alte date de cercetare alese de ei.

De asemenea, beneficiarii programului *Orizont 2020* sunt încurajați să partajeze seturile de date și în afara publicațiilor.

Proiectele în cadrul programului *Orizont 2020* trebuie, în mod obligatoriu, să fie însoțite de un Plan de management al datelor (Data Management Plan – DMP) [161]. Planul de management al datelor trebuie să ofere informații despre:

- datele pe care le va genera cercetarea,
- cum să se asigure gestiunea, prezervarea și sustenabilitatea datelor,
- ce părți ale acestor date vor fi deschise (și cum).

Costurile de gestionare a datelor sunt pe deplin eligibile pentru finanțare. Nu este impus niciun depozit sau repozitoriu: datele pot fi depuse oriunde.

Datele proiectelor de cercetare din cadrul Programului trebuie să fie deschise atât cât este posibil, închise – doar atât cât este necesar.

Beneficiarii Programului au dreptul să renunțe la aceste recomandări, însă trebuie să explice de ce. Motive pentru opțiunea de renunțare la aceste recomandări pot fi:

- confidențialitatea,
- drepturile de proprietate intelectuală,
- deschiderea datelor ar putea pune în pericol obiectivul principal al proiectului.

Abordarea a fost testată în timpul unei acțiuni-pilot a programului *Orizont 2020*.

În 2015, din 431 de proiecte semnate, 65,4% au optat pentru partajarea datelor. Începând cu anul 2017, actualul Pilot privind datele deschise din cercetare se extinde pentru a acoperi toate domeniile *Orizont 2020*, cu aceleași reguli.

2.1.2.6. Studii privind accesul și partajarea datelor de cercetare în Republica Moldova

Nelly ȚURCAN

În compartimentul *Inițiative privind Accesul Deschis la nivel de organizații* al acestui studiu a fost menționată cercetarea realizată de IDSI, în perioada noiembrie 2015 – februarie 2016, cu privire la inventarierea conținutului științific digital existent și evaluarea necesităților de transpunere a conținutului științific național în format digital. În cadrul acestei cercetări au fost studiate opiniile diferitor actori din sfera CDI, inclusiv ale conducătorilor sau ale reprezentanților instituțiilor de cercetare și dezvoltare (39 de respondenți, rata de succes: 75%) și ale managerilor proiectelor naționale de cercetare cu privire la utilizarea, stocarea, păstrarea și partajarea datelor științifice (83 de respondenți, rata de succes: 34%).

Cercetarea a scos în evidență faptul că unii conducători de instituții de cercetare și dezvoltare sunt îngrijorați de situația privind păstrarea și utilizarea datelor științifice. Astfel, cu privire la întrebarea *În ce domenii specifice ar trebui să fie făcute cele mai mari contribuții pentru îmbunătățirea circulației cunoștințelor, accesului și păstrării informațiilor științifice (inclusiv publicațiile și datele)?* au fost făcute următoarele comentarii:

- deschiderea tuturor datelor finanțate din bani publici;
- pentru îmbunătățirea circulației cunoștințelor, accesului și păstrării informațiilor științifice ar trebui să fie făcute modernizări cu privire la crearea unor rețele de comunicare și schimbul de informație;
- pentru a stoca informațiile științifice este necesar de a asigura un nivel sporit de protecție a datelor;
- trebuie elaborate politici la nivel național cu privire la stocarea și protecția datelor științifice;
- trebuie formulate politici adecvate privind stocarea sigură a datelor de cercetare și pentru un acces public care să nu prejudicieze autenticitatea datelor și să prevină furtul intelectual etc.

Totodată, reprezentanții instituțiilor din sfera CDI au apreciat importanța unor probleme care influențează accesul la datele științifice (fig. 2.20). Astfel, a fost remarcat că pentru îmbunătățirea accesului la datele științifice este foarte important să fie soluționate problemele ce țin de lipsa

fondurilor pentru dezvoltarea și menținerea infrastructurilor de date științifice (24 de respondenți), probleme de confidențialitate (18 respondenți), credit insuficient acordat cercetătorilor care oferă acces la datele de cercetare / lipsa stimulentei (17 respondenți), lipsa de politici pentru depozitarea datelor de cercetare (13 respondenți), lipsa cerințelor de gestionare a datelor din proiectele de cercetare (12 respondenți), strategii / politici naționale insuficiente privind accesul la date științifice (11 respondenți).

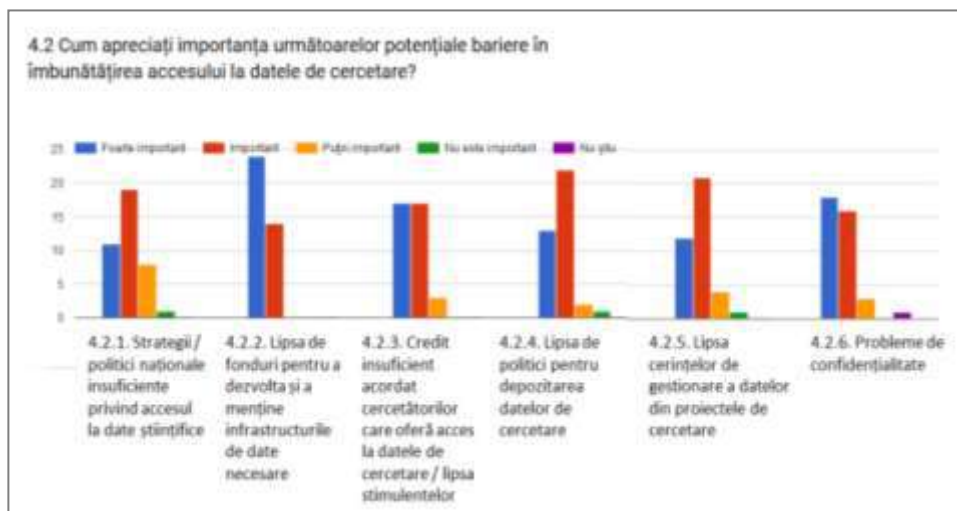


Figura 2.20. Importanța potențialelor bariere în îmbunătățirea accesului la DC

De asemenea, cu referire la problemele menționate participanții la sondaj au remarcat că:

- Sunt restanțe la nivelul politicilor naționale privind accesul la datele științifice, la depozitarea, gestionarea confidențialitatea datelor.
- Îmbunătățirea accesului la datele de cercetare necesită inclusiv politici instituționale, dar și atitudini, angajamente ale cercetătorilor. Din păcate, nu există un credit suficient acordat cercetătorilor care oferă acces la datele de cercetare.
- În RM nu există o cultură de partajare a datelor de cercetare.
- În RM nu există o infrastructură de păstrare și partajare a datelor și infrastructurilor de cercetare.

Majoritatea reprezentanților instituțiilor din sfera CDI au remarcat că sunt de acord ca datele științifice obținute în cadrul cercetărilor finanțate din banii publici să fie plasate în acces deschis (fig. 2.21).

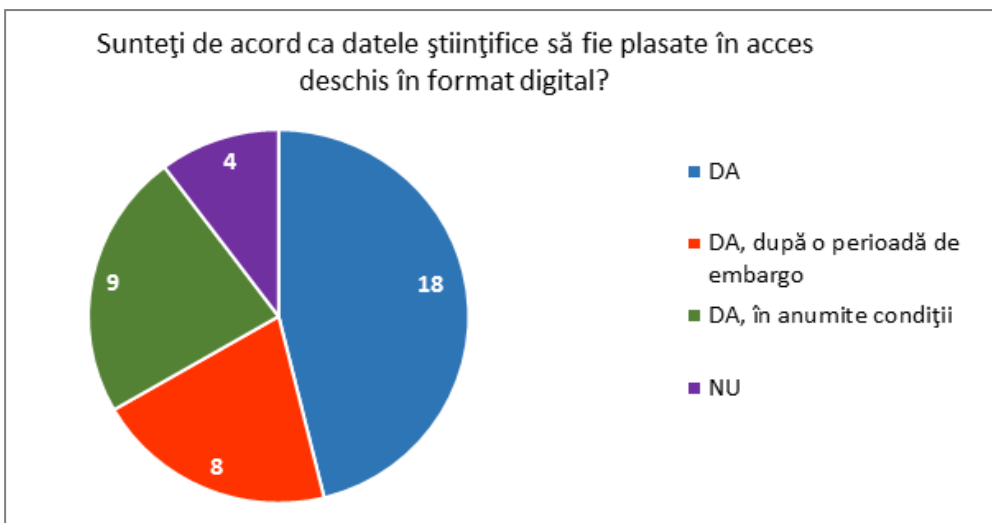


Figura 2.21. Opiniile instituțiilor din sfera CDI privind accesul la datele științifice

În același timp, respondenții au fost de acord în totalitate sau parțial că datele de cercetare care sunt publice și care sunt finanțate din fonduri publice, precum și cele care sunt parțial finanțate din fonduri publice și parțial din fonduri private, ar trebui să fie disponibile pentru reutilizare și gratuit pe Internet (fig. 2.22).

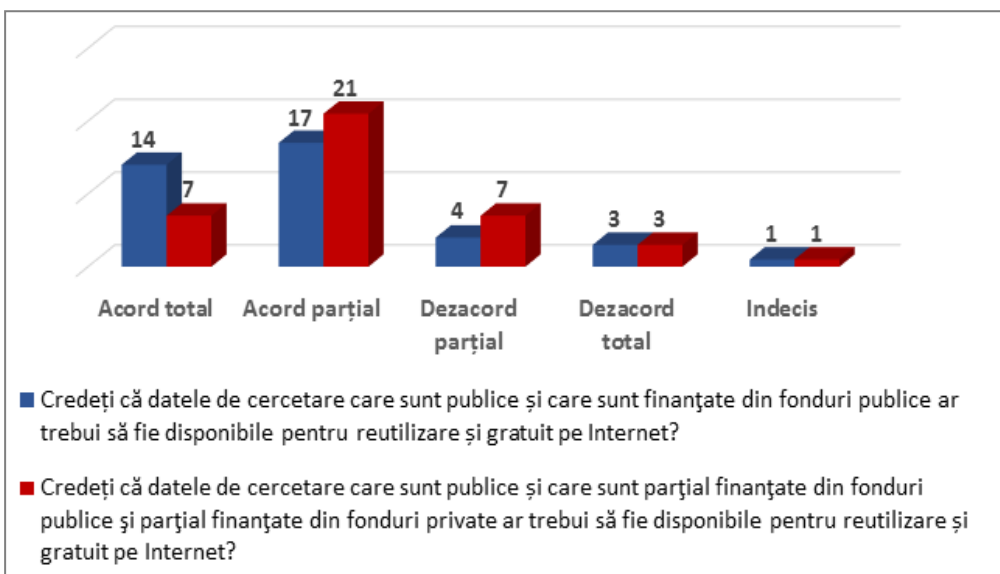


Figura 2.22. Opiniile instituțiilor din sfera CDI privind reutilizarea gratuită a DC

În opinia instituțiilor din sfera CDI, este necesară o atenție sporită la soluționarea problemelor privind consolidarea păstrării informațiilor științifice, inclusiv a datelor de cercetare (fig. 2.23). Astfel, respondenții au apreciat ca importante următoarele potențiale bariere privind consolidarea păstrării informațiilor științifice în era digitală: nu este întotdeauna clar cine este responsabil pentru păstrarea informațiilor științifice (23 de respondenți); nu este întotdeauna clar care informații științifice ar trebui să fie păstrate (22 de respondenți); nu există o abordare armonizată privind depozitarea legală (22 de respondenți). Iar 21 de reprezentanți ai instituțiilor din sfera CDI consideră că pentru consolidarea păstrării informațiilor științifice în era digitală este foarte importantă calitatea și interoperabilitatea repozitoriilor (depozitelor digitale) care trebuie să fie dezvoltate în continuare.

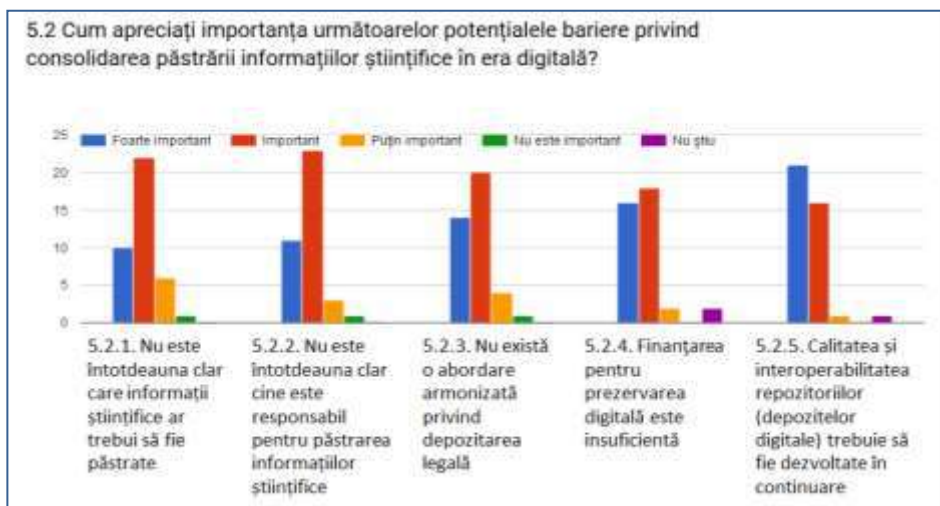


Figura 2.23. Importanța potențialelor bariere privind consolidarea păstrării informațiilor științifice în era digitală

Participanții la sondaj au remarcat că consolidarea prezervării datelor științifice trebuie să fie prerogativa politicii statului în domeniul cercetării științifice. Sunt necesare atât mecanisme, cât și entități în acest sens.

Cercetarea realizată de IDSI a avut ca scop cunoașterea situației privind generarea, colectarea, utilizarea, partajarea și preservarea datelor de cercetare în cadrul proiectelor naționale de cercetare (fig. 2.24). Conform datelor furnizate de directorii sau managerii proiectelor naționale de cercetare în cazul datelor de cercetare non-digitale sunt generate sau colectate date publicate (67 de respondenți) și în rapoarte (62 de respondenți). Totodată,

sunt colectate și generate date în formă de înregistrări ale observațiilor (48 de respondenți), note de laborator (38 de respondenți), note de teren (26 de respondenți), mostre sau probe de teren (25 de respondenți), fotografiile (41 de respondenți) etc.

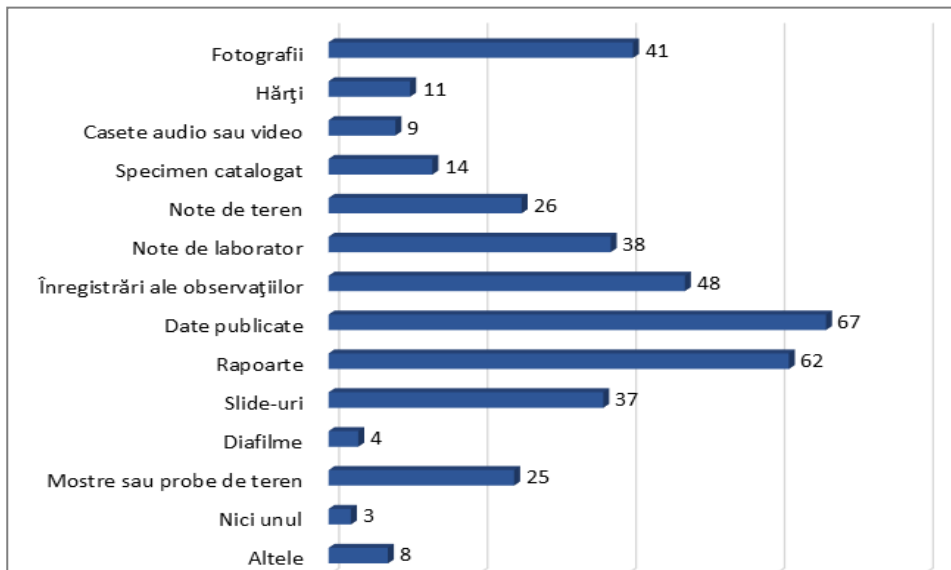


Figura 2.24. Tipurile datelor non-digitale generate / colectate pentru cercetare

În ceea ce privește datele digitale, în cadrul proiectelor naționale de cercetare sunt colectate și generate diverse tipuri de date de cercetare, inclusiv: date statistice (60 de respondenți), date derivate (60 de respondenți), desene și grafice (55 de respondenți), seturi de date (42 de respondenți), date experimentale (36 de respondenți) etc. (fig. 2.25).

Datele obținute în cadrul acestui sondaj ne permit să constatăm că sunt utilizate diverse formate pentru datele de cercetare care sunt generate și colectate în cadrul proiectelor naționale de cercetare (fig. 2.26). Astfel, marea majoritate a datelor sunt generate și colectate în fișierele de prelucrare Word (74 de respondenți), formate de document portabil (62 de respondenți), software de calcul (56 de respondenți), fișiere de tip imagine (55 de respondenți).

Utilitatea datelor de cercetare este o caracteristică relativă, neexistând date absolut utile sau absolut inutile. Utilitatea poate fi evaluată în raport cu nevoile specifice ale cercetării, investigației științifice și este evaluată în funcție de sarcinile care pot fi soluționate cu ajutorul acestor date. Datele de

cercetare generate și colectate în cadrul investigațiilor științifice pot avea diversă perioadă de utilitate (fig. 2.27). În opinia managerilor proiectelor naționale de cercetare datele de cercetare generate și colectate pentru cercetare pot avea o valoare mai mult de 10 ani (39 de respondenți) sau până la 10 ani (23 de respondenți).



Figura 2.25. Tipurile datelor digitale generate / colectate pentru cercetare

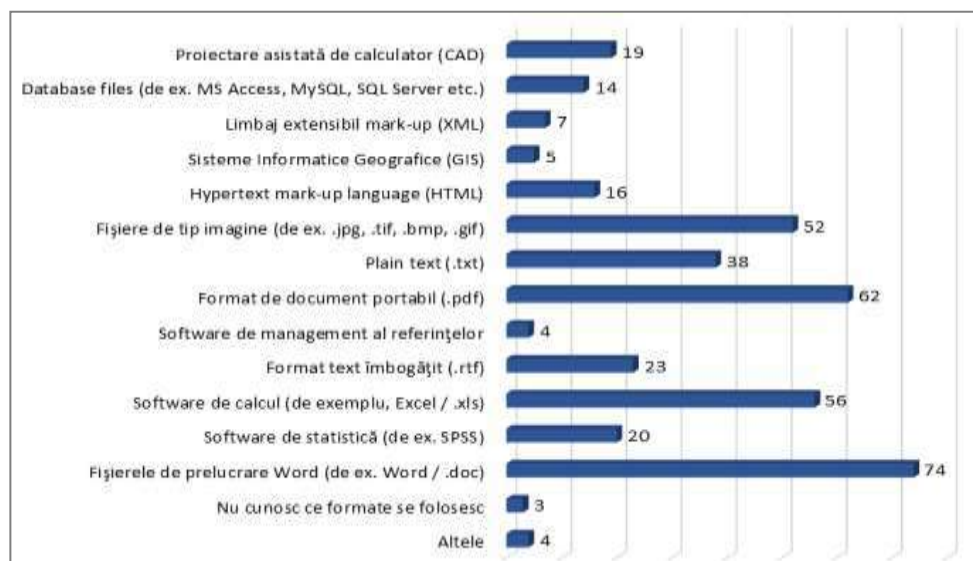


Figura 2.26. Tipurile formatelor pentru date digitale generate / colectate pentru cercetare

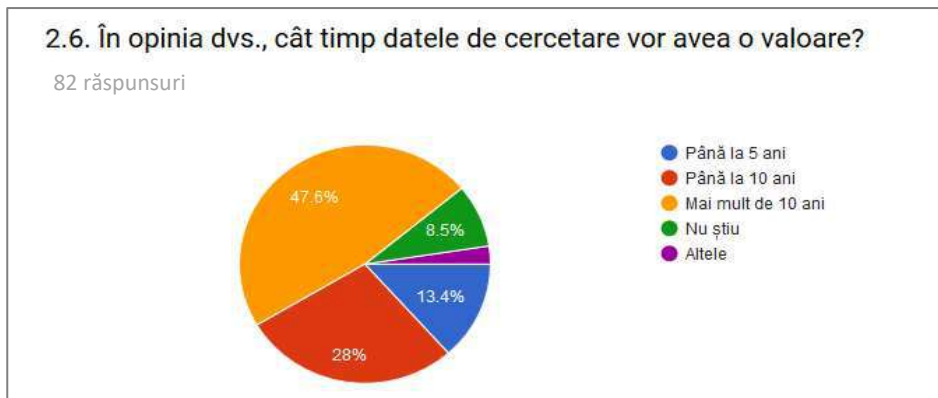


Figura 2.27. Opiniile privind valoarea în timp a datelor de cercetare

În cadrul proiectelor naționale de cercetare sunt utilizate inclusiv datele de cercetare generate de alți cercetători (fig. 2.28). Participanții la sondaj au remarcat că utilizează datele de cercetare ale altor cercetători pentru a accesa datele care sunt utile și necesare pentru cercetarea concretă (66 de respondenți), pentru a înțelege mai bine contextul și orientarea cercetării concrete (64 de respondenți), pentru a identifica contacte utile (54 de respondenți), pentru a continua activitatea desfășurată de alți cercetători (49 de respondenți), pentru a testa unicitatea și valabilitatea obiectivelor de cercetare (47 de respondenți) etc.

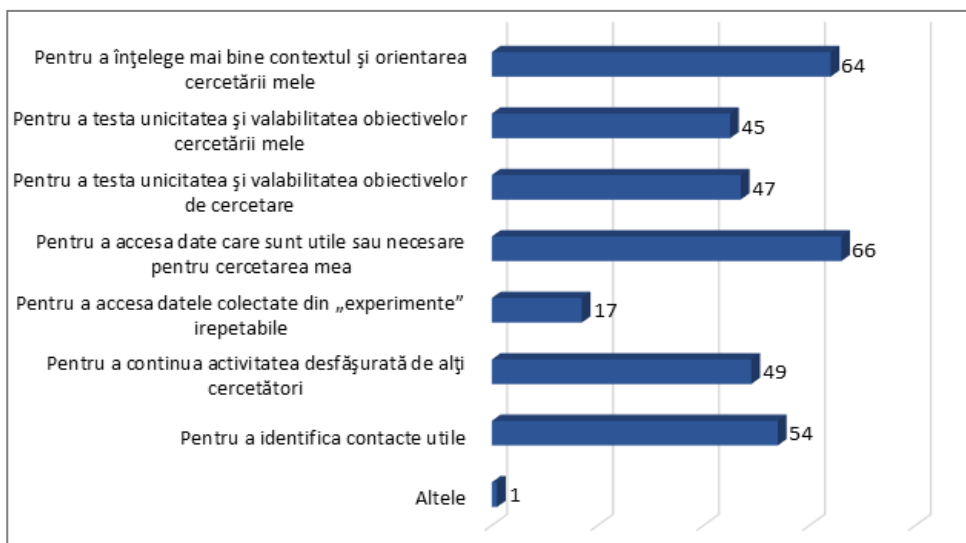


Figura 2.28. Scopurile accesului la DC generate de alți cercetători

De asemenea, participanții la sondaj au fost întrebați în ce mod, de obicei, accesează datele de cercetare ale altor cercetători (fig. 2.29), precum și despre modul de acces la datele de cercetare pentru alți cercetători (fig. 2.30).

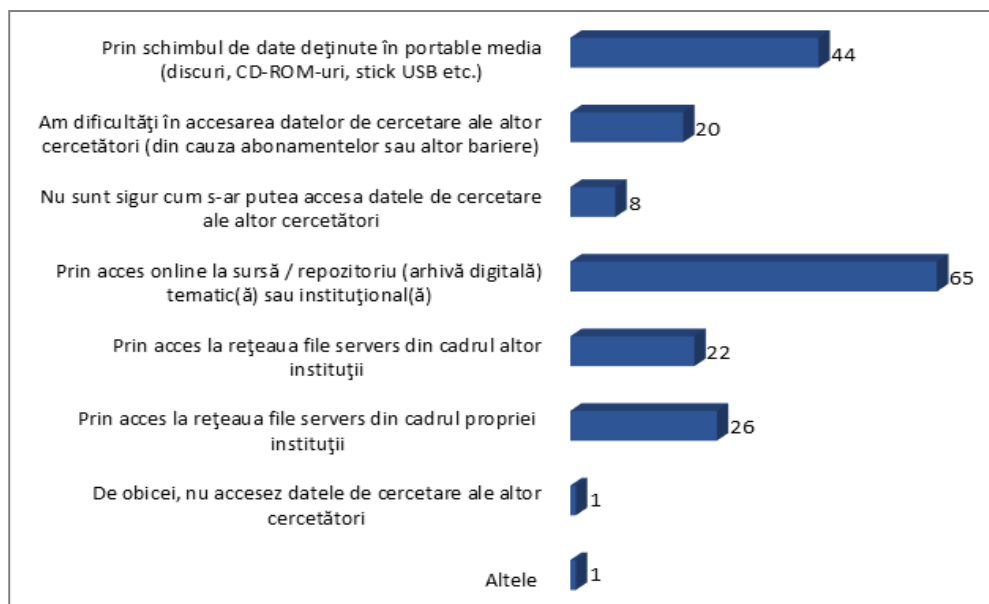


Figura 2.29. Modul de acces la DC ale altor cercetători

În ambele cazuri, respondenții au optat preponderent pentru accesul digital. Astfel, pentru a accesa datele de cercetare ale altor cercetători, de obicei, se recurge la accesul online la sursă sau arhivă digitală (65 de respondenți); schimbul de date prin medii portabile (44 de respondenți); accesul la rețeaua file servers din cadrul propriei instituții (26 de respondenți) și din cadrul altor instituții (22 de respondenți) ș.a.

În cazul accesului la datele de cercetare proprii pentru alți cercetători (fig. 2.30), la fel, se folosesc diverse moduri de acces digital, de exemplu: accesul la date prin pagina web a proiectului (42 de respondenți); transmiterea datelor prin e-mail (32 de respondenți); prin externalizare într-un sistem informatic (24 de respondenți). Însă majoritatea managerilor de proiecte naționale de cercetare preferă să ofere acces pentru alți cercetători la datele de cercetare prin intermediul mediilor tradiționale, cum ar fi: datele sunt postate și transmise în format tipărit (50 de respondenți) sau prin intermediul unui editor (32 de respondenți).

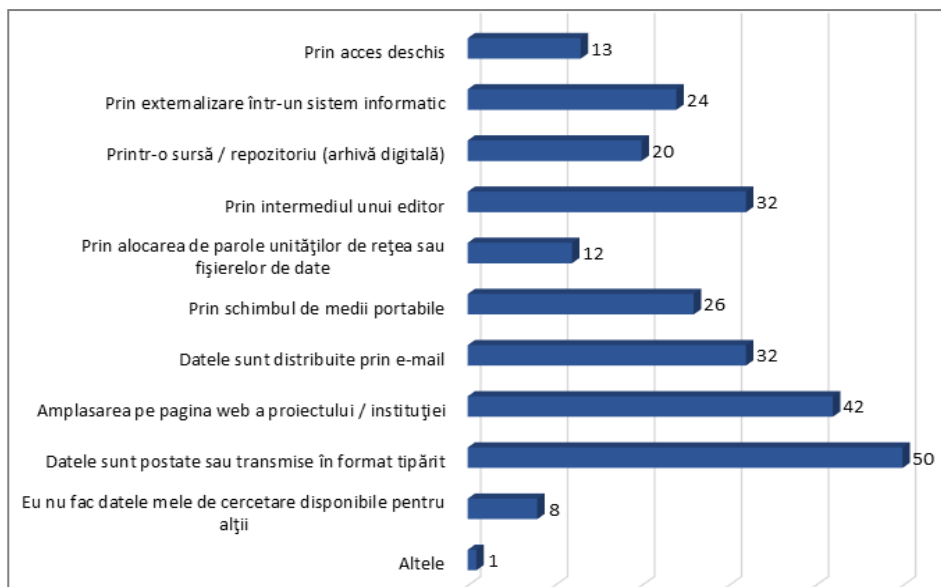


Figura 2.30. Opiniile privind modul de acces la DC pentru alți cercetători

Mai mulți manageri de proiecte naționale de cercetare consideră că sunt necesare anumite restricții pentru accesul la datele de cercetare (fig. 2.31), oferind acces pentru alții prin autentificarea ID și o parolă (18 respondenți); cerere de acces individual (12 respondenți); acces limitat doar pentru echipa de cercetare (26 de respondenți).

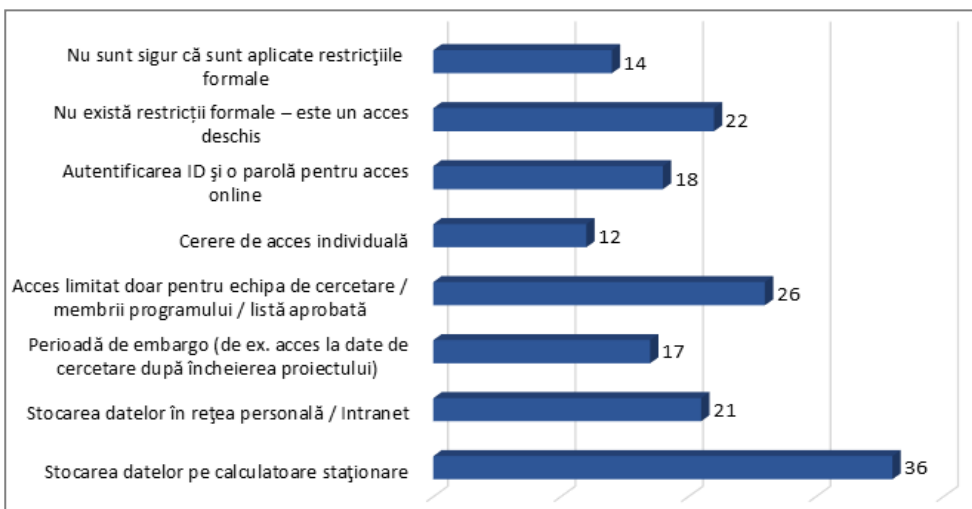


Figura 2.31. Opiniile privind restricțiile de acces la DC

De asemenea, majoritatea participanților la sondaj au menționat că preferă să stocheze datele de cercetare în rețeaua personală / Intranet (21 de respondenți) sau pe calculatorul staționar (36 de respondenți). În acest caz, la fel, fiind un acces limitat și restricționat. Totuși, o bună parte din respondenți consideră că nu ar trebuie să fie restricții de acces, menționând că nu există restricții formale – este un acces deschis (22 de respondenți) și nu sunt siguri că sunt aplicate restricțiile formale (14 respondenți).

Pe lângă aceasta, managerii de proiecte naționale de cercetare au fost rugați să-și expună punctul de vedere cu privire la factorii care i-ar încuraja să partajeze datele de cercetare (fig. 2.32) și factorii care i-ar descuraja să partajeze datele de cercetare (fig. 2.33).

Printre factorii care i-ar încuraja să partajeze datele de cercetare au fost menționați: colaborarea cu alți cercetători (64 de respondenți); beneficii evidente pentru instituția în care activează cercetătorul (52 de respondenți); beneficii potențiale pentru societate (49 de respondenți); beneficii potențiale pentru comunitatea științifică (48 de respondenți); beneficii evidente pentru profilul meu de cercetare (statut mai bun, finanțări viitoare sau noi perspective de cercetare) (43 de respondenți); creșterea nivelului de validare a rezultatelor cercetării (33 de respondenți); plasarea informației pe pagina web a proiectului / instituției (38 de respondenți); ameliorarea vizibilității cercetării mele (30 de respondenți); asistența în partajarea datelor de cercetare (29 de respondenți) etc.



Figura 2.32. Opiniile privind factorii care încurajează partajarea DC

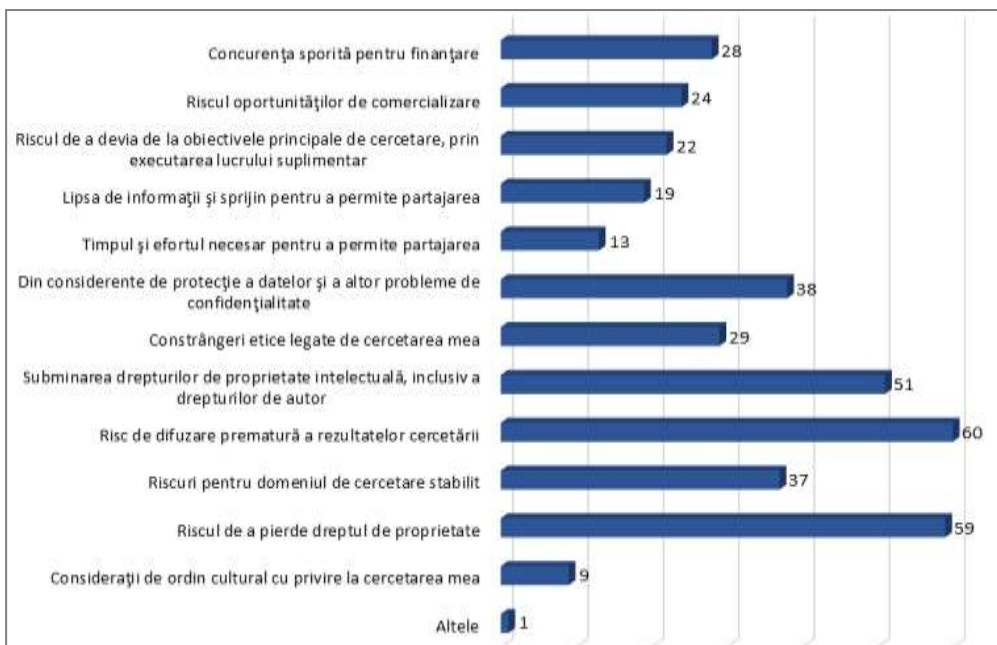


Figura 2.33. Opiniile privind factorii care descurajează partajarea DC

În cazul factorilor care ar descuraja partajarea datelor de cercetare au fost menționați: riscul de difuzare prematură a rezultatelor cercetărilor (60 de respondenți); riscul de a pierde dreptul de proprietate (59 de respondenți); subminarea drepturilor de proprietate intelectuală, inclusiv a drepturilor de autor (51 de respondenți); din considerente de protecție a datelor și a altor probleme de confidențialitate (38 de respondenți) ș.a.

Un alt studiu privind cartografierea ecosistemului de date științifice din Republica Moldova a fost realizat de Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale în perioada 19 mai – 9 iulie 2018 în cadrul proiectului Elaborarea cadrului conceptual și metodologic pentru e-Infrastructura de date în sfera CDI din Republica Moldova (e-IDSM) (<https://idsi.md/md/e-idsm>). Proiectul este parte componentă al Programului de Stat „Dezvoltarea e-infrastructurii de date din sfera cercetării, dezvoltării și inovării din Republica Moldova” și își propune crearea la nivel național, în baza cercetărilor teoretice și a bunelor practici din experiența europeană și internațională, a unui nou model conceptual de infrastructură (e-Infrastructură) de date științifice care, pe de o parte, să asigure interoperabilitatea datelor, fluidizarea și eficientizarea schimburilor de date printr-o mai bună organizare și comunicare a informației științifice, iar, pe de

altă parte, să creeze condiții pentru coordonarea la scară largă (interinstituțională, interdisciplinară și națională) a eforturilor privind prezervarea, managementul și utilizarea datelor din cercetare, eficientizarea actului cercetării și crearea de noi oportunități de cercetare bazat pe date, într-un context general de implementare în cadrul comunității științifice din Republica Moldova a conceptului de Știință Deschisă.

Sondajul realizat în cadrul proiectului e-IDSMS a fost axat pe identificarea nevoilor comunității CDI din Republica Moldova privind gestionarea datelor științifice pe durata ciclului de viață al acestora (creare, procesare / analiză, stocare / prezervare, partajare / acces și utilizare). Răspunsurile au fost colectate de la 48 de instituții din sfera CDI (rata de succes: 92%), inclusiv 13 instituții de învățământ superior. La sondaj au participat respondenți care ocupă diverse funcții în cadrul acestor instituțiilor, inclusiv: conducători de instituții din sfera CDI (25 – 12,3%), directori de proiecte (42 – 20,7%), șefi de laborator / sector (65 – 32%), cercetători științifici (34 – 16,7%), cadre didactice (23 – 11,3%), doctoranzi (4 – 2%), alte funcții (10 – 5%).

Datele obținute în cadrul acestui sondaj ne permit să constatăm că sunt produse și generate diverse tipuri de date de cercetare (fig. 2.34). Majoritatea respondenților au menționat că produc sau generează următoarele tipuri de date pentru cercetare: text (86,2%), imagini (66%), date numerice (62,6%), date tabelare (55,7%). Doar 13,8% din respondenți nu produc și nu generează nici un tip de date de cercetare. De asemenea, au fost menționate și alte tipuri de date, inclusiv: DICOM images, cote arhivistice, desene tehnice, nanopulbere, nanocompozite, softuri în echipament, praxiograme ale cadrelor didactice, protocoale, algoritme, programe, hărți etc.

În ceea ce privește formatul datelor generate sau colectate participanții la sondaj au indicat că folosesc diferite formate pentru datele științifice (fig. 2.35). Respondenții au specificat că utilizează toate categoriile de formate indicate în chestionar. Totuși, preponderent datele de cercetare sunt generate și colectate în următoarele formate: text (93,1%), prezentări (83,2%), grafică (67%), foi de calcul (46,8%), baze de date (43,3%) și software pentru analiză statistică (25,6%).

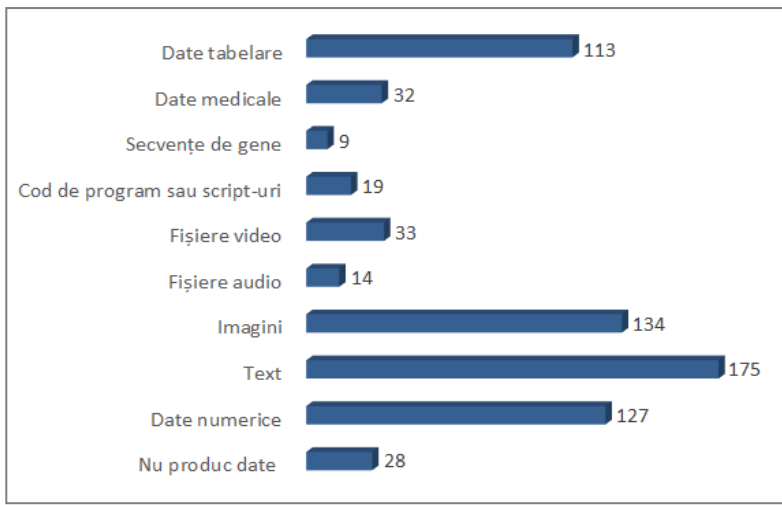


Figura 2.34. Tipurile datelor produse / generate pentru cercetare

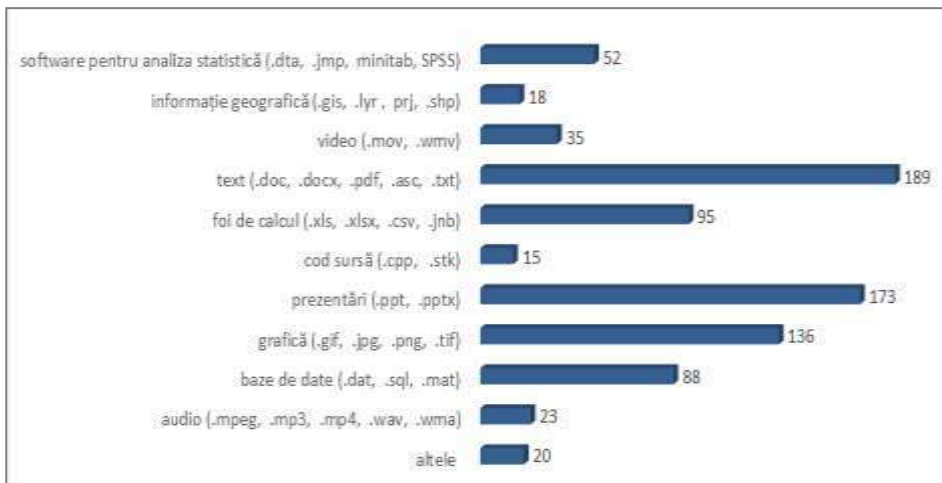


Figura 2.35. Categoriile formatelor de date generate / colectate

Datele științifice pot fi obținute sau generate atât în rezultatul activității de cercetare, cât și din diverse surse. Participanții la sondaj au remarcat, în special, următoarele moduri de producere și generare a datelor de cercetare: rezultatele experimentelor (69,3%), rezultatele observațiilor (72,3%), publicațiile științifice (72,8%), surse statistice (52%), rezultatele sondajelor (33,7%). Pentru unele domenii de cercetare datele pot fi obținute din social media, datele senzorilor, dosare arhivistice, calcul proprii, prognoze demografice, proiecte bilaterale și internaționale, mass-media, foruri științifice, datele stațiilor meteo, imagine medicale etc. (fig. 2.36).

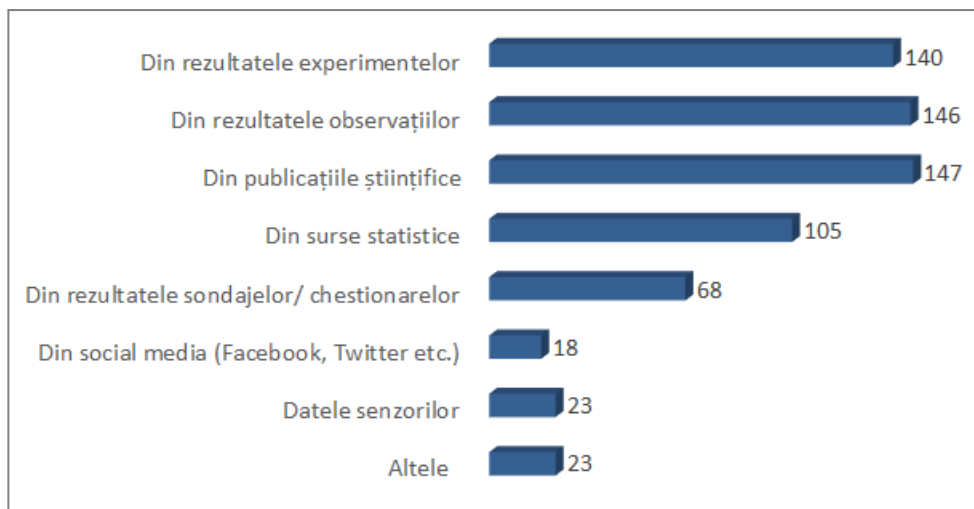


Figura 2.36. Modul de obținere a datelor științifice produse / generate

Sursele datelor de intrare utilizate în procesul de cercetare în mare parte coincid cu modul de producere și de generare a datelor științifice (fig. 2.37). Astfel, datele experimentelor (74,3%) reprezintă principală sursă pentru colectarea datelor de cercetare. De asemenea, surse importante de extragere, colectare și de intrare a datelor științifice sunt date ale studiilor și sondajelor (66,3%), statistici naționale oficiale (48,5%) și statistici internaționale (45%), seturi de date publice (35,1%). În același timp, respondenții au remarcat rezultate analitice / teoretice, date de arhivă, social media, mass-media, modelări numerice, date clinice în calitate de surse de intrare a datelor utilizate în procesul de cercetare ș.a.

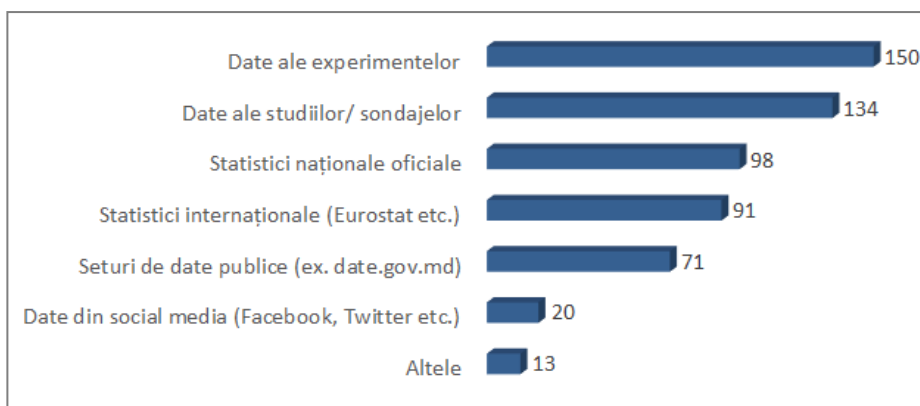


Figura 2.37. Sursele datelor de intrare utilizate în procesul de cercetare

Procedurile de stocare și preservare a datelor de cercetare sunt foarte importante nu doar pentru arhivarea pe termen lung a rezultatelor cercetării, dar și pentru asigurarea integrității acestor date. Astfel, 102 (50,2%) din respondenți au menționat că întreprind măsuri pentru preservarea datelor, 61 (30%) de respondenți au afirmat că nu iau măsuri de preservare a datelor, iar 40 (19,7%) dintre ei afirmă că nu cunosc dacă se întreprind măsuri de preservare a datelor în cadrul proiectelor de cercetare respective. Printre metodele specificate de păstrare a datelor de cercetare cercetătorii au indicat 2 categorii mari (fig. 2.38):

- local, pe calculatorul personal (96,6%) și / sau pe suport fizic, de ex. pe hârtie (72,9%), pe CD, USB stick, sau HDD extern (63,5%)etc.;
- online, în baze de date, repozitorii specializate în cadrul instituțiilor sau a laboratoarelor de cercetare (24,6%), rețeaua de calculatoare a instituției (32%) și /sau la nivel internațional, de ex. Dropbox, Google Drive (30,5%) etc.



Figura 2.38. Opiniile privind stocarea datelor științifice

Trebuie observat că mulți indică mai multe moduri de preservare a datelor de cercetare, care contribuie la siguranța păstrării datelor. Totuși, 30% din cei chestionați nu întreprind măsuri pentru preservarea datelor de cercetare, iar 19,7% nu cunosc dacă în cadrul instituției, laboratorului se întreprind astfel de măsuri.

Respondenții au menționat că protejează datele de cercetare prin acces limitat la datele de cercetare (66%), parola de acces (63,1%), copii de rezervă(34%), anonimizarea datelor (22,2%), criptarea/ codificarea datelor (11,8%) etc. Nu protejează datele de cercetare 10,3% dintre respondenți, iar 3% din aceștia distrug datele după utilizare.

Actualmente, când cercetarea științifică este la un nivel înalt de interdisciplinaritate și de colaborare, este necesar să partajăm și să folosim proceduri de interoperabilitate a datelor. Astfel, 61 (31%) din respondenți au răspuns că partajează datele, iar 122 (60,1%) le partajează în funcție de prevederile proiectului de cercetare. De asemenea, cercetătorii au remarcat că există anumite restricții care limitează partajarea datelor de cercetare (fig. 2.39), cum ar fi: proprietatea intelectuală (62,6%), prevederile legale (36,5%), securitatea națională (9,9%), perioada de embargo impusă sau auto-embargo (12,8%). O circa o pătrime din respondenți consideră că nimic nu limitează partajarea datelor (25,6%), iar 17,7% din cei chestionați au remarcat că limitele privind partajarea datelor depinde de preferințele personale.



Figura 2.39. Opiniile privind restricțiile ce limitează partajarea DC

Datele de cercetare sunt documentate, de obicei, folosind metadatele. 76 de respondenți (37,4%) au remarcat că documentează sau înregistrează anumite metadate pentru datele științifice sau seturile de date, în timp ce majoritatea, 127 de respondenți (62,6%), nu documentează datele. Doar 35 de respondenți (21,1%) utilizează standarde de metadate la înregistrarea sau documentarea datelor de cercetare. Printre standardele de metadate utilizate au fost menționate: CERIF, Clasificator de diagnoze CIM10, Clasificator de diagnoze HL7, Standarde arhivistice, BibTeX, standardele Biroul Național de Statistică, standarde corespunzătoare SIG, standarde ISO 28258, ISO 11074 și ISO 15903, GenBank, CNAS, EUROSTAT, EIOPA, DICOM etc.

Ținând cont de formatele de date utilizate de către cercetători, precum și de necesitățile indicate de către ei în răspunsurile la chestionar putem remarca că cercetătorii din Republica Moldova pot fi împărțiți în 2 categorii:

- Cercetători ce folosesc instrumente software relativ răspândite în mediul academic și de cercetare, cum ar fi: Microsoft Office, Windows, SPSS, Adobe FineReader ș.a.
- Cercetători ce folosesc soluții software destul de specifice, dependente de domeniul de cercetare și activitate, cum ar fi: ArGIS, Geoportal, Mathematica, FoxPro, Endnote, 1C, EViews, GAMESS, Gaussian09 ș.a.

Pentru managementul datelor de cercetare este important să existe politici sau proceduri instituționale de gestionare a datelor, precum și pentru proiectele de cercetare să fie elaborate planuri de gestionare a datelor (Data Management Plan). Rezultatele sondajului au scos în evidență că 107 de respondenți, ceea ce constituie peste 50% din participanții la sondaj, nu cunosc sau consideră că nu există politici și proceduri instituționale privind gestionarea datelor de cercetare (fig. 2.40). În ceea ce privește elaborarea planului de gestionare a datelor pentru proiectele de cercetare, doar 21 de respondenți (10,3%) au afirmat că agențiile de finanțare le-au solicitat elaborarea unui astfel de plan (fig. 2.41).

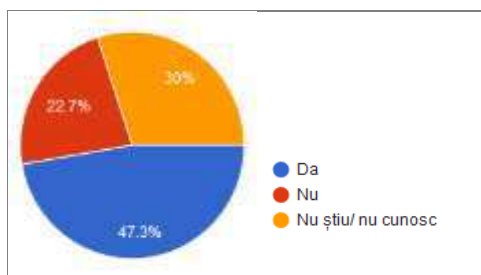


Figura 2.40. Opinii privind existența politicilor și procedurilor instituționale de gestionare a datelor

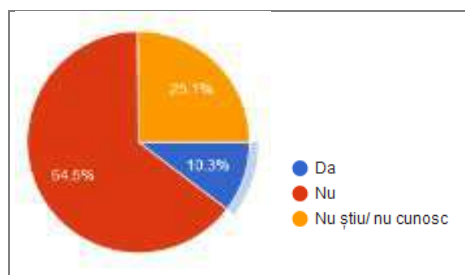


Figura 2.41. Solicitarea din partea agențiilor de finanțare a planului de gestionare a datelor (Data Management Plan)

Deși doar 96 de respondenți (47,3%) cunosc despre existența politicilor și procedurilor instituționale de gestionare a datelor, aceștia au menționat că în cadrul instituțiilor există diverse politici și proceduri de protecție, stocare, arhivare, partajare a datelor de cercetare, printre care:

politica de confidențialitate, politica de stocare a datelor, politica instituțională privind accesul deschis, politica instituțională de proprietate intelectuală și transfer tehnologic, politica de verificare a datelor primare, politica de eliminare a datelor vechi, evidența strictă a înregistrărilor, registrele experiențelor integrale, registrele analizelor de laborator, contracte cu organizații, acord de confidențialitate (Non-Disclosure Agreement), rețele interne cu specificarea drepturilor de acces la date etc.

Totuși, trebuie să remarcăm că marea majoritate a participanților la sondaj (170 de respondenți – 83,7%) consideră că este necesară instruirea privind gestionarea datelor științifice. Respondenții au menționat că ar fi binevenită instruirea și familiarizarea cercetătorilor din diferite domenii cu tehnologiile de gestionare a datelor de cercetare, sunt necesare instruirii, traininguri în domeniul respectiv.

În cadrul acestui sondaj a fost adresată întrebarea cu privire la accesul deschis la datele de cercetare care sunt rezultate din finanțarea de la bugetul de stat (fig. 2.42). Majoritatea cercetătorilor (177 de respondenți) consideră că este necesară deschiderea datelor obținute în cadrul cercetărilor finanțate din bani publici. Pentru accesul deschis necondiționat au optat 57 de respondenți (28,2%), pentru accesul deschis după o perioadă de embargo s-au pronunțat 29 de respondenți (14,4), iar accesul în anumite condiții a fost susținut de 91 de participanți la sondaj (45%). Doar 25 de cercetători (12,4%) nu susțin deschiderea datelor rezultate din cercetările finanțate din bugetul de stat.

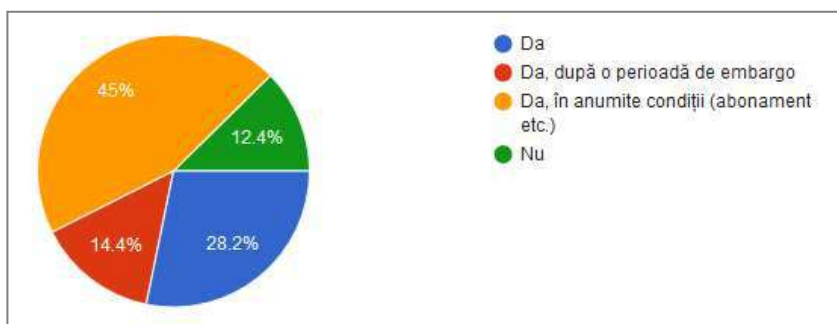


Figura 2.42. Opiniile privind plasarea în acces deschis a datelor științifice finanțate din bani publici

Opiniile exprimate în cadrul primului sondaj cu privire la plasarea în acces deschis a datelor de cercetare rezultate din cercetările finanțate din bani publici rămân practic neschimbate (fig. 2.4 și fig. 2.21). Numărul

cercetătorilor care susțin necondiționat accesul deschis la datele de cercetare este în creștere, iar a celor care nu acceptă un astfel de acces este în descreștere (fig. 2.43). Totuși, analiza fiecărui eșantion arată că dacă rata celor care nu susțin accesul deschis la datele de cercetare nu s-a schimbat esențial (9,7% în cadrul primului sondaj și 12,4% în cadrul celui de-al doilea sondaj), atunci cota celor care susțin accesul deschis necondiționat la datele de cercetare este în descreștere (50% în cadrul primului sondaj și 28,2% în cadrul celui de-al doilea sondaj).

În concluzie, putem menționa că atât managerii de proiecte naționale de cercetare, cât și instituțiile de cercetare și dezvoltare acceptă și sunt gata să ofere acces la datele de cercetare. Majoritatea utilizează mediile digitale pentru accesul la datele de cercetare, însă preferă să folosească formatele tradiționale de stocare a datelor (fișiere de prelucrare Word, Excel, PDF etc.). Foarte puțini cercetători folosesc instrumente moderne și inovative de prelucrare, acces, stocare și arhivare a datelor de cercetare. Una din problemele principale care descurajează partajarea datelor de cercetare este problema protejării dreptului de autor. Există anumite temeri privind pierderea dreptului de proprietate și încălcarea dreptului de autor în cazul partajării și accesului deschis la datele de cercetare. În același timp, în instituțiile din sfera CDI din Republica Moldova nu este implementat managementul gestionării datelor de cercetare. Există probleme privind prezervarea pe termen lung, stocarea, partajarea și accesul la datele de cercetare.

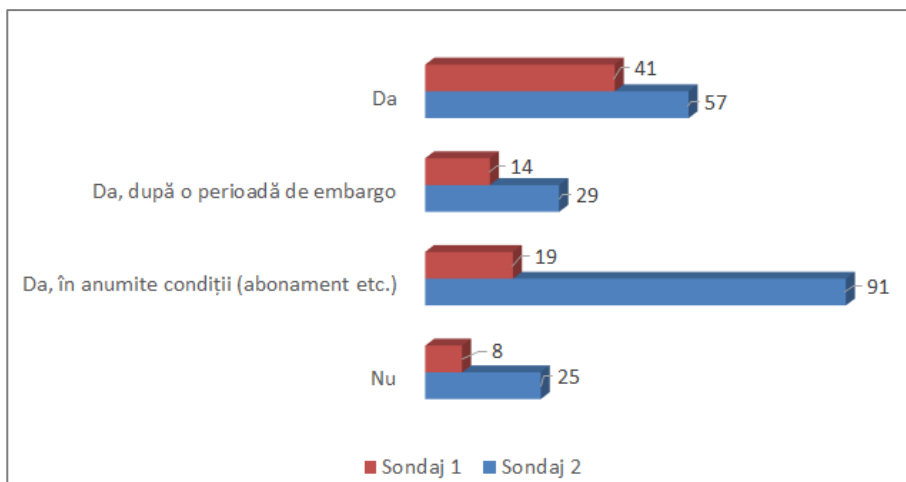


Figura 2.43. Analiza comparativă a opiniilor privind plasarea în acces deschis a datelor științifice finanțate din bani publici

Totodată, participanții la sondaj au specificat că datele de cercetare trebuie să fie accesibile pentru colegi, comunitatea științifică, doctoranzi, factorii de decizie, instituții de învățământ și alți utilizatori, iar una din condițiile primordiale de utilizare a datelor de cercetare este citarea sursei. În același timp, a fost menționat că în RM nu există un mecanism de gestionare și coordonare a proiectelor internaționale, unele baze de date nu sunt accesibile pentru public, iar cercetătorii nu au suficiente competențe în gestionarea datelor de cercetare.

În urma acestor studii pot fi făcute următoarele recomandări:

- Analiza continuă a traseului în gestionarea datelor.
- Analiza experienței internaționale în domeniul managementului datelor de cercetare.
- Identificarea și stabilirea politicilor de management al datelor de cercetare în cadrul proiectelor de cercetare și / sau a instituțiilor de cercetare.
- Instruirea și familiarizarea comunității cercetătorilor din diferite domenii privind managementul datelor de cercetare.
- Instruirea cercetătorilor din RM privind soluțiile open source care ar putea fi folosite în procesul de cercetare, precum și în cazul special al managementului datelor de cercetare.
- Stabilirea unor reguli / proceduri / cutume de gestionare a datelor de cercetare care să fie cunoscute cercetătorilor, să fie adoptate de către cercetători și care să se refere la toate etapele de management al datelor de cercetare.
- Organizarea meselor rotunde sau altor activități în care să fie prezentate soluțiile utilizate în domeniu, precum și schimbul de opinii și de experiență în domeniul managementului datelor de cercetare.

2.1.2.7. Direcții de acțiune pentru Republica Moldova

Mihai GRECU

În Republica Moldova politica de stat în sfera științei și inovării [39] stabilește drept obiectiv atingerea unui nivel înalt de comunicare a datelor și informațiilor științifice între diversele entități din domeniul cercetării-dezvoltării

în cadrul colaborărilor internaționale: cercetători, instituții de cercetare, edituri și reviste științifice, sisteme informatice și depozite de date etc.

Comunitatea științifică conștientizează tot mai mult necesitatea schimbului de cunoștințe și expertiză privind informațiile din domeniul cercetării, dezvoltării și inovării. O serie de argumente stau la baza creării unei astfel de platforme. Printre acestea, vom menționa următoarele:

- 1) Informațiile privind cercetarea științifică trebuie să fie colectate, administrate, făcute disponibile și comunicate;
- 2) Este oportun și necesar să existe informații disponibile și consistente despre seturile de date (metadate) din domeniul cercetării-dezvoltării astfel încât acestea să poată fi descoperite cu mijloace sigure și în timp util și să poată fi utilizate în procesul de cercetare, în administrarea domeniului cercetării, în diverse alte scopuri;
- 3) Informațiile contextuale, metadatele, fiind foarte importante pentru utilizatorii de informații științifice, trebuie să existe instrumente corespunzătoare care să le ofere cercetătorilor și tuturor altor utilizatori să poată decide dacă metadatele și seturile de date la care au acces sunt aplicabile pentru scopurile și activitățile lor, precum și dacă calitatea acestora este la nivelul necesităților și pot fi utilizate.

Necesitatea ca informațiile științifice să poată fi gestionate și utilizate la scară largă – la nivel național și internațional, este determinată de caracterul cercetărilor și al colaborării dintre cercetători și instituții de cercetare, care devin tot mai interconectate și mai dependente de comunicarea de informații și date. Abordarea datelor și a metadatelor privind domeniul cercetării-dezvoltării creează condiții favorabile pentru schimbul de date, pentru utilizarea standardelor și pentru creșterea gradului de interoperabilitate informațională.

Integrarea informațională la nivel de date impune necesitatea adoptării și implementării unor modele de date performante, în conformitate cu tendințele, recomandările și bunele practici în domeniu. Cerințele de interoperabilitate la nivelul datelor vizează:

- O acoperire largă pentru informațiile din mediul cercetare-dezvoltare – trebuie să fie posibilă comunicarea dintre diferite surse de date CD: repozitorii, baze de date, sisteme, organizații, persoane;

- Formatul datelor trebuie să permită comunicarea dintre date structurate conform celor mai notorii standarde (de exemplu, Mods / DIDL, MARC21, DC (Dublin Core), DCAT (Data Catalog Vocabulary), INSPIRE etc.);
- Arhitectura datelor trebuie să fie capabilă să exprime orice fel de relație dintre entitățile luate în considerare în domeniul CD;
- Modelele de date recomandate pentru a fi utilizat în sfera CDI trebuie să aibă o componentă semantică distinctă care să permită utilizarea multiplelor vocabulare controlate (clasificări, tipologii, ontologii) precum și referințele lor.

Datele științifice obținute în procesul de cercetare în comunitatea științifică din Republica Moldova trebuie să fie disponibile în mod liber tuturor celor interesați: cercetători, factori de decizie, instituții de cercetare, edituri, instituții de învățământ etc. Ele trebuie să poată fi accesate pentru reutilizare, dincolo de scopul pentru care au fost inițial colectate.

În contextul implementării conceptului de Știință Deschisă în Republica Moldova, Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale ar putea să ofere servicii de consiliere cu privire la modul cel mai adecvat de a descrie seturi de date (colecții), cercetători și grupuri de cercetare sau orice alte părți interesate, proiecte sau activități de cercetare și instrumente (servicii), astfel încât datele de cercetare să poată fi partajate și reutilizate.

Audiența vizată o vor constitui administratorii surselor de date, personalul proiectelor de cercetare, dezvoltatorii de repozitorii de date, bibliotecarii și alte categorii de personal din sfera CDI și conexe care vor avea nevoie să înțeleagă conținutul semantic al datelor și documentelor aflate în gestiune, schemele datelor (metadatelor) și informațiilor colectate, precum și modul de utilizare a acestora în scopul partajării informațiilor științifice.

Serviciile de management al datelor furnizate de IDSI vor fi destinate instituțiilor care vor dori să aibă înregistrări care să descrie rezultatele lor de cercetare astfel încât acestea să poată fi înregistrate în repozitorii de date CDI naționale sau internaționale, dar și cercetătorilor individuali care vor dori să publice descrieri de date în colecții instituționale, naționale sau internaționale.

Instituțiile vor trebui să facă doi pași importanți în procesul de furnizare a descrierilor colecțiilor de date de cercetare și a informațiilor asociate:

- Să creeze înregistrări ale colecțiilor (seturilor) de date, fie manual, fie prelucrând informații din alte surse.
- Să transfere înregistrări în repozitorii (instituționale, naționale sau internaționale).

Instituțiile ar trebui să creeze înregistrări într-un repozitoriu instituțional sau într-o altă formă de colectare a datelor, de multe ori, bazându-se pe informații provenite de la sistemele informatice legate de resurse umane și cercetare, creându-se astfel un flux continuu de înregistrări care pot fi recoltate în mod regulat, capturând cele mai recente actualizări. Atunci când acest lucru nu este posibil sau nu este de dorit, înregistrările sunt create manual într-o interfața manuală pe care o oferă repozitoriile de date respective.

Aceste înregistrări ar urma să fie transferate în Registrele repozitoriilor de date, prin:

- Recoltare directă (în baza metadatelor care descriu colecțiile de date); sau
- Sincronizarea înregistrărilor în mai multe colecții (repozitorii) de date.

Valoarea reală a modelelor de date pe care ar putea să le realizeze IDSI ar consta în relațiile pe care le va crea cu ajutorul acelor modele de date, între diferite entități:

- Colecții de date (electronice și fizice),
- Părți interesate (persoane și organizații),
- Activități (programe și proiecte de cercetare etc.),
- Servicii.

Acestea vor permite să fie creată o rețea bogată de informații din domeniul cercetării prin intermediul căreia să se poată afla răspunsuri la un șir de întrebări precum:

- Cine a lucrat la aceste date de cercetare?
- Ce alte seturi de date au fost implicate în crearea acestor date?
- Ce organizație a sprijinit (a finanțat) cercetarea?
- Ce proiecte au mai fost implicate în lucrările asupra proiectului / datelor?
- Ce alte date de cercetare au fost produse de proiectul respectiv?
- Cum pot fi accesate aceste colecții de date?
- Care este modalitatea de citare a acestor (acestei) colecții de date?
- Ce concluzii au fost publicate ca rezultat al acestor date?

Informațiile colectate în registrele de metadate trebuie să fie concepute pentru a permite cercetătorilor să evalueze colectarea datelor de cercetare într-un anumit context. Aceste informații pot fi caracterizate ca fiind următoarele:

- *Informații pentru descoperirea datelor* – acestea vor consta dintr-o serie de informații descriptive care vor ajuta la descoperirea colecției de date;
- *Informații pentru determinarea valorii datelor* – acestea vor include informații precum numele cercetătorului, denumirea instituției sau a programului de finanțare, informații care va putea ajuta utilizatorii potențiali să decidă dacă doresc să acceseze aceste date;
- *Informații privind accesul* – aceste informații vor putea oferi o legătură directă cu obiectele de date (stocate în altă parte, cum ar fi stocarea datelor naționale și instituționale), atât la nivel de colectare, cât și la nivel de obiect, sau detalii de contact pentru a afla de unde pot fi preluate datele;
- *Informații pentru reutilizare* – acestea vor include specificații precum dimensiunea, numele câmpurilor, variabile, setări de calibrare necesare pentru reutilizarea eficientă a datelor.

Aceste informații vor putea fi apoi folosite pentru a ajuta utilizatorii să decidă dacă să investigheze în continuare datele și, eventual, să le reutilizeze, să citeze datele, să colaboreze cu creatorul de date, să apeleze la organizația de cercetare implicată, să aplice cerințele de etică etc.

Pentru schimbul automatizat al acestor informații între organizațiile de cercetare și colecțiile de date la diferite niveluri (instituțional, național sau internațional) ar trebui folosite formate de date recomandate de standardele în vigoare, se vor aplica reguli structurale și de conținut referitoare la informațiile furnizate pentru a se asigura validitatea și aptitudinea extinsă pentru diverse scopuri.

Pentru a respecta standardele și bunele practici în crearea de înregistrări în repozitoriile de date, ar trebui utilizate seturi de informații suficient de extinse, dar care să se concentreze pe furnizarea de răspunsuri la întrebări pe care potențialii utilizatori, colaboratori și finanțatori ar putea să le afle despre activele de date de cercetare. Acest lucru ar putea maximiza impactul metadatelor și ar face ca datele din colecțiile și repozitoriile CDI să fie de un mai mare folos.

Pentru organizațiile și cercetătorii care vor participa la procesul de organizare a datelor științifice, va trebui să fie elaborat și adoptat un set de cerințe privind informațiile și metadatele utilizate în acest proces (fig. 2.44):

- 1) Cerințele privind conținutul metadelor vor fi, în primul rând, destinate să sprijine descoperirea datelor de cercetare prin furnizarea de metadate descrise detaliat interconectate de căutare cu privire la aceste date. Ele vor susține, de asemenea, funcțiile tehnice și administrative din cadrul instituțiilor.
- 2) Datele din cercetare vor fi destinate să afișeze metadatele pentru a ajuta descoperirea, determinarea valorii, accesul și reutilizarea lor. Nu este de așteptat și nu trebuie să conțină toate metadatele cuprinse în sursa de metadate originare.
- 3) Formatele metadelor (de exemplu, XML RIF-CS bazat pe standardul ISO 2146) trebuie să ofere o structură flexibilă pentru a se potrivi cu diversele modele / standarde / scheme de informații aflate în diferite depozite sau registre care vor funcționa în diferite contexte. Se va încuraja utilizarea vocabularelor controlate ca sursă de valori de metadate.
- 4) Metadatele trebuie să conțină denumiri detaliate și semnificative, cuvinte-cheie ale subiectelor vizate, descrieri complete, acoperire temporală și spațială, informații despre citate, declarații de drepturi și relații semnificative care vor adăuga informații și context documentelor pentru o mai bună descoperire și reutilizare a lor. Informațiile contextuale, cum ar fi informații despre programul / proiectul de cercetare, metodele de colectare a datelor, cercetătorul sau instituția vor ajuta cercetătorii să decidă dacă doresc să reutilizeze datele. Informațiile despre acces, cum ar fi condițiile de acces și termenii de utilizare, restricțiile privind accesul sau informațiile de contact, vor permite cercetătorului să acceseze datele.
- 5) Metadatele de calitate, precise și actuale vor face datele cercetării mai utile și mai accesibile pe termen lung. Trebuie să fie recomandate procesele documentate de asigurare a calității.
- 6) Metadatele din categoria „recomandate” (suplimentare) vor trebui să poată fi furnizate. Informațiile suplimentare vor îmbunătăți descoperirea și reutilizarea. Menținerea acestor informații va fi utilă, iar resursele de informații vor fi astfel, mai bune.

Integrarea la nivel de date este posibilă doar prin adoptarea unor formate comune de metadate și instituirea unei infrastructuri de management al metadatelor la nivelul întregii comunități științifice din Republica Moldova, în conformitate cu bunele practici și recomandări europene și internaționale.

Standardele de metadate utilizate până în prezent, de regulă, ori sunt liniare, ori se bazează în special pe Dublin Core. Acest lucru implică anumite probleme. Cele mai utilizate în prezent formate de metadate pentru seturile de date în domeniul cercetării sunt individuale, personale și non-interoperabile. Problema se pune ca formatele metadatelor utilizate să depășească aceste limite.

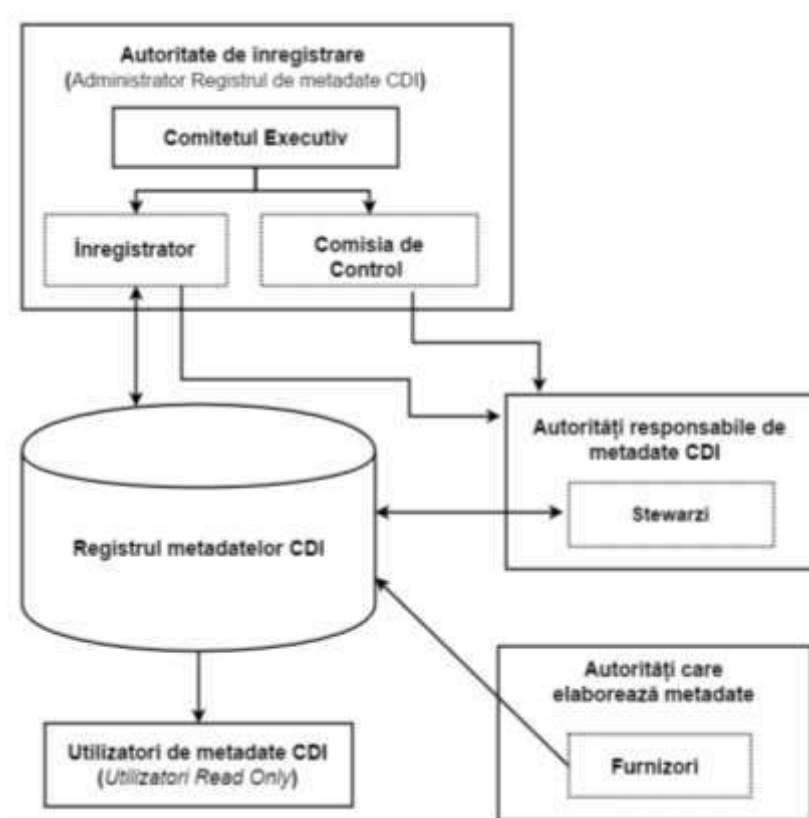


Figura 2.44. Managementul metadatelor în sfera CDI conform prevederilor ISO/IEC 11179 Registrul metadatelor
Sursa: Elaborat de autor în baza prevederilor ISO/IEC 11179.

Data fiind complexitatea inerentă la specificarea și la furnizarea de metadate despre seturile de date, dar și combinarea lor potențială cu datele reale, o abordare bazată pe un singur model de reprezentare a metadatelor nu este soluția optimă. Este nevoie de o abordare pe un model de organizare și management al metadatelor care să facă față diferitor cerințe și cazuri concrete de utilizare.

2.1.3. Resurse Educaționale Deschise

Irina COJOCARU

Educația deschisă este o filosofie privind modul de producere, partajare și creare a cunoștințelor. Susținătorii educației deschise consideră că oricine din lume trebuie să aibă acces la experiențe și resurse educaționale de înaltă calitate.

Promovarea colaborării este esențială pentru educația deschisă. Conform Open Education Consortium [3], „partajarea este, probabil, caracteristica de bază a educației: educația înseamnă împărtășirea cunoștințelor, expertizei și informațiilor cu alții, în baza cărora se pot construi noi cunoștințe, competențe și idei”.

Resursele Educaționale Deschise (RED) sau OER (de la Open Educational Resources) sunt materiale pentru învățare, predare, cercetare sau alte scopuri educaționale care pot fi utilizate, adaptate și redistribuite liber, fără constrângeri – sau cu foarte puține restricții – legate de drepturile de autor. Materialele pot fi cursuri, planuri de lecții, prezentări, cărți, manuale, teme pentru acasă, chestionare, activități în clasă sau în laborator, jocuri, simulări, teste, resurse audio sau video și multe altele, puse la dispoziție în format digital sau pe un suport fizic și la care există acces liber.

Resursele deschise sunt cu acces gratuit sau cu o taxă moderată, care pot fi accesate de oriunde din lume și de pe orice tip de platformă – de pe calculator, de pe tabletă sau de pe telefon. Totuși, RED nu sunt numai resursele digitale sau cele asociate platformelor de e-Learning. RED pot fi și resurse în format fizic, tipărite [183].

RED oferă posibilitatea de a crea și de a colabora la realizarea de materiale, de care oricine și de oriunde din lume se poate folosi, pe care le poate distribui și pe care le poate remixa și readapta. RED sporesc

creativitatea și inovația și fac educația mult mai accesibilă pentru oricine, indiferent de vârstă, localizare sau posibilități financiare.

Resursele educaționale deschise sunt utile îndeosebi atunci când sunt distribuite în formate deschise, astfel încât profesorii și studenții pot utiliza aceste resurse indiferent de platformele tehnice. Proiectele precum OER Commons [167] servesc în calitate de depozite pentru resurse educaționale deschise de înaltă calitate.

Cursurile masive deschise online (MOOC – Massive open online courses) [270] sunt cursuri online accesibile oricui cu computer și acces la Internet. Aceste cursuri sunt denumite „masive”, deoarece înscrierea este deschisă pentru un număr mult mai mare de studenți decât în cazul instituțiilor de învățământ tradiționale – sute și chiar mii de studenți pot participa concomitent la un anumit MOOC. În prezent, multe colegii și universități s-au alăturat organizațiilor de furnizare a MOOC pentru a oferi educație de înaltă calitate. Inițiativa MOOC lansată în 2011 a evoluat spectaculos, astfel încât în perioada 2011-2016 la nivel global au fost peste 58 mln studenți înscriși, dintre care 23 mln studenți – în 2016.

Printre cele mai cunoscute exemple de MOOC la nivel global sunt edX [69], un parteneriat educațional non-profit, care a rezultat din colaborarea între MIT (Massachusetts Institute of Technology) și Harvard în 2012 (Universitatea Stanford s-a alăturat efortului în 2013, iar acum există câteva zeci de colegii și universități din întreaga lume). EdX oferă studenților cursuri pe o varietate de subiecte, ținute de instructori de pe tot globul. Studenții se înregistrează, frecventează și completează cursurile online. În 2013, edX a deschis codul sursă al platformei sale de învățare online, astfel încât programatorii să-l poată descărca și îmbunătăți, totodată acesta poate fi utilizat pentru crearea unor platforme educaționale proprii.

Alte exemple de furnizori de Massive open online courses includ Khan Academy [129] și Coursera [49]. Trebuie menționat că măsura în care diferite MOOC își licențiază materialele pentru remixare și reutilizare diferă de la o instituție la alta.

Un alt exemplu este serviciul eduOER al GEANT, care va oferi căutarea structurată și reutilizarea OER din repozitoriile europene și care se află la moment în proces de dezvoltare.

În calitate de suport tehnologic popular pentru RED servește platforma Moodle. Aceasta este una dintre cele mai utilizate platforme LMS (Learning Management Systems – sistem de gestiune a învățării) în prezent, reprezentând o alegere bună mai ales pentru mediul academic. Această platformă este cu cod sursă deschis și este în permanență modificată și îmbunătățită. Denumirea „Moodle” constituie un acronim pentru Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (mediu de învățare structurat pe diverse module cuprinzând câte un subiect). Pe de o parte, această platformă e-learning este extrem de flexibilă, întrucât i se pot aduce orice fel de modificări și poate fi adaptată nevoilor fiecărui tip de utilizator. Funcțiile îndeplinite de Moodle pot fi multiplicare prin integrarea de aplicații externe și prin dezvoltarea a diverse plugin-uri. Pe de altă parte însă, pentru includerea acestor opțiuni suplimentare este necesar ca utilizatorii să aibă cunoștințe de programare. De asemenea, pentru a atinge scopurile educaționale dorite, este posibil să fie nevoie de intervenția unei părți terțe, care să configureze platforma în mod corespunzător. Platforma poate fi descărcată gratuit, licența aflându-se sub egida GNU General Public License. Proiectele disponibile pe această platformă pot fi utilizate în scopuri comerciale și necomerciale deopotrivă, fără ca utilizatorii să acopere costuri suplimentare pentru obținerea autorizației. Un mare avantaj al platformei Moodle este disponibilitatea acesteia în mai multe limbi. Echipa Moodle a inițiat traducerea programului și a resurselor oferite prin acesta în peste 120 de limbi, oferindu-le utilizatorilor posibilitatea de a purta discuții în propria limbă [185].

În Republica Moldova majoritatea universităților mari au implementat sisteme de e-learning pe baza platformei Moodle [187], iar ulterior, în perioada 2011-2014, în cadrul proiectului CRUNT (Creation of a Thematic University Network in Applied Science and Economics in Moldova) [50] au fost dezvoltate portaluri e-learning (cu componente intranet și internet) care să faciliteze accesul la informație și suport tehnologic de ultimă oră, în vederea eficientizării procesului de instruire a studenților prin mijloace TIC. Lista platformelor de e-Learning din țară este prezentată în tab. 2.10.

Tabelul 2.10. Lista platformelor de e-Learning din Republica Moldova

Nr	Instituția	Software	Link
1.	ASEM	MOODLE	http://moodle21sandbox.vle.ase.md/login/index.php
2.	REDUMM	MOODLE	http://edu.moodle.md/
3.	UnAȘM	MOODLE	http://e-learning.unasm.asm.md/
4.	UASM	MOODLE	http://moodle.uasm.md/moodle/login/index.php
5.	UCCM	MOODLE	http://elearning.uccm.md/moodle/login/
6.	USARB	MOODLE	http://elearning.usarb.md/moodle/
7.	USC	MOODLE	http://elearning.kdu.md/moodle/login/index.php
8.	USM	MOODLE	http://elearning.usm.md/moodle/login/index.php
9.	ULIM	MOODLE	http://moodle.ulim.md/
10.	UTM	MOODLE	http://elearning.utm.md/moodle/login/index.php
11.	AMFA	ILIAS	http://ilias.academy.army.md

O altă inițiativă la nivel național este coaliția Resurse Educaționale Deschise – Moldova (red.prodidactica.md), inițiată de Centrul Educațional PRO DIDACTICA. În cadrul proiectului [Educația Deschisă în Moldova: aici și acum \(2 faze\)](#). Coaliția include mai multe instituții educaționale interesate. Pentru oficializarea acesteia, s-a semnat un Memorandum de Înțelegere în martie 2016, în care se stipulează că părțile semnatare împărtășesc aceleași convingeri privind necesitatea susținerii procesului de formare a unei societăți deschise în Republica Moldova; recunosc rolul important pe care îl au materialele educaționale pentru creșterea calității, relevanței și accesului la educație, având în vedere Strategia națională de dezvoltare a societății informaționale *Moldova digitală 2020, Strategia națională Educația 2020* și Inițiativa europeană privind „deschiderea” educației și dezvoltarea competențelor prin utilizarea noilor tehnologii, în contextul elaborării concepției manualelor digitale și al creșterii gradului de utilizare al tehnologiilor informației și comunicațiilor. Prezentul parteneriat are în vedere colaborarea părților în scopul de a sprijini accesul deschis la resurse educaționale și atribuirea de licențe deschise la materialele astfel create.

Memorandumul de înțelegere a fost semnat la 3 martie 2016 de următoarele instituții: Ministerul Educației al Republicii Moldova; Institutul de Politici Publice; Programul Educațional PAS cu PAS; Asociația Obștească

(AO) IREX Novateca; Institutul de Instruire în dezvoltare „Millenium”; LED Moldova; AGIRo Moldova; Centrul Tehnologii Informaționale și Comunicaționale în Educație; Departamentul Științe ale Educației de la Universitatea de Stat din Moldova; Facultatea de Pedagogie a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă”; AO Centrul Internațional de Studii și Oportunități Educaționale (ISCEO); Alianța Centrelor Comunitare de Acces la Informații și Instruire din Republica Moldova; Agenția de inovare și transfer tehnologic (AITT) și AO Centrul de Resurse pentru Educație din Drochia, iar la 9 februarie 2017 semnatar al memorandumului devine și Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale.

Proiectul în cadrul căruia a fost semnat memorandumul, s-a desfășurat în 2 etape, în perioada 2015-2017. Scopul proiectului în prima fază a fost de a promova accesul publicului interesat (cadre didactice, cercetători etc.) la finanțare transparentă pentru crearea de RED și conceptul de resurse educaționale deschise, prin conștientizare, susținere, inițiere de parteneriat, ceea ce poate duce la asigurarea accesului la educație de calitate pentru toți. Printre beneficiarii acțiunii se numără elevi, cadre didactice, instituții, părinți, studenți, actori politici, instituții publice, ONG-uri etc. Scopul proiectului în a doua fază a constat în continuarea campaniei de promovare a unor modificări în documentele reglatorii, importante pentru implementarea RED la nivel de politici publice și în consolidarea capacităților cadrelor didactice în vederea asigurării accesului la educație de calitate pentru toți prin schimbul de resurse educaționale deschise într-un mod transparent și eficient. În cadrul proiectului a fost organizat un concurs național al celor mai bune resurse educaționale deschise și a fost elaborat Ghidul “Resurse Educaționale Deschise: oportunități pentru acces, calitate și relevanță”. Atât Ghidul elaborat, cât și RED naționale și internaționale sunt disponibile pe site-ul Centrului Educațional PRO DIDACTICA.

Un alt instrument util de promovare a resurselor educaționale este site-ul Centrului Tehnologii Informaționale și Comunicaționale în Educație, unde sunt disponibile manualele școlare în format PDF, pentru ciclurile de învățământ primar, gimnazial și liceal [141].

2.1.4. Licențe Creative Commons

Nelly ȚURCAN

Introducerea și aplicarea pe scară largă a TIC în toate sferele vieții umane a marcat o tranziție către o societate informațională în care semnificativ s-au schimbat noțiunile de copiere și difuzare a operelor autorului.

Sistemul drepturilor de autor care reglementează relațiile legate de crearea și utilizarea (publicarea, interpretarea, vizualizarea etc.) operelor de autor în domeniul educației, științei și culturii s-a dezvoltat în condițiile în care pentru accesul la aceste lucrări a fost necesar să se multiplice copiile fizice (copierea) și să se distribuie aceste copii, utilizând sistemul de logistică și comercializare (distribuție). În prezent, sistemul drepturilor de autor protejează, în primul rând, drepturile celor care sunt implicați în aceste două activități, mai degrabă decât autorii lucrărilor.

În noile condiții, care se dezvoltă datorită trecerii la forme digitale de prezentare a lucrărilor și difuzarea acestora în bandă largă pe Internet, sistemul tradițional al drepturilor de autor a devenit un obstacol. Dreptul de a copia și a distribuie (copyright) generează în mod constant conflicte de nerezolvat sau greu de rezolvat (de exemplu, accesul la produsul, plasat pe un site web reprezintă copierea efectivă a lucrărilor pe calculatorul utilizatorului).

Actualmente, fiecare utilizator al rețelei globale creează lucrări (de exemplu, bloguri, plasează în spațiul virtual imagini, texte ale lucrărilor didactice, științifice etc.) protejate automat de drepturile de autor. Totodată, mulți autori creează conținut în scopul schimbului rapid de informații, utilizarea oportunităților de autorealizare, popularizare, dar nu în scopul obținerii resurselor financiare din vânzarea drepturilor pentru opera lor.

Nivelul actual de dezvoltare tehnologică, în care utilizarea TIC pentru a crea și transfera rapid cantități uriașe de date, necesită crearea unui nou model economic pentru a minimiza costurile de tranzacție privind distribuirea produselor. În același timp, este deosebit de important să se reducă costurile distribuției operelor care au o valoare globală pentru umanitate în diverse domenii – știință, cultură, educație, administrarea publică.

Realitatea digitală necesită o schimbare a modelului economic al punerii în aplicare a drepturilor de autor, crearea unor mecanisme eficiente

de comunicare și diseminare a rezultatelor activității intelectuale care într-o măsură minimă limitează posibilitatea titularului dreptului de a stabili regimul juridic de transfer al dreptului de autor și drepturilor conexe ale titularului dreptului de autor pentru utilizator, inclusiv problema retribuției unui astfel de transfer.

Ca răspuns la aceste probleme, au apărut numeroase licențe libere (publice), de exemplu licențe pentru software liber – BSD (Berkeley Software Distribution) în anul 1983, Licența Publică Generală (GNU GPL – General Public License) în anul 1988, utilizate pe scară largă în mai multe țări. Astfel de licențe sunt destinate programelor de calculator și documentației tehnice, iar în prezent există 68 de astfel de licențe publice (gratuite și non-gratuite) aprobate de organizația necomercială Open Source Initiative. Cu toate acestea, aceste licențe nu sunt adecvate pentru difuzarea de lucrări digitale în domeniul culturii (de exemplu, fotografiile, desene, video și audio), conținut educațional și științific.

Una dintre structurile juridice foarte bune care permite o diseminare simplă, deschisă, liberă, legală și transparentă a rezultatelor activității intelectuale în domeniul educației, culturii și științei este familia licențelor Creative Commons (CC). Pachetul de licențe gratuite Creative Commons a fost dezvoltat de organizația nonprofit cu același nume, fondată de Lawrence Lessig în anul 2001, dedicat pentru a extinde gama de lucrări disponibile în mediul online. Licențele Creative Commons se bazează pe drepturile de autor și permite autorilor și titularilor de drepturi de autor (persoane fizice și juridice) să distribuie lucrările lor în anumite condiții, iar consumatorii de conținut (persoane fizice și juridice) pot într-un mod simplu și ușor să utilizeze aceste produse.

Esența licențelor CC constă în faptul că acestea permit autorilor (titularilor drepturi de autor) să informeze publicul cu privire la orice drepturi asupra operelor lor pe care ar dori să le dea și ce drepturi ar dori să le rezerve. Licențele CC permit cu ușurință modificarea condițiilor privind drepturile de autor de la clasicul „toate drepturile rezervate” la „unele drepturi rezervate” sau în domeniul public „nici un drept rezervat”. Fiecare licență Creative Commons funcționează peste tot în lume și este menținută atât timp cât se mențin drepturile de autor [50].

Pentru a asigura utilizarea licențelor, organizația nonprofit Creative Commons a dezvoltat și menține o platformă web www.creativecommons.org, care conține informații detaliate cu privire la pachetul de licențe CC, precum și permite alegerea unei licențe în conformitate cu care autorul dorește să distribuie opera sa sau să transmită această operă în domeniul public.

De rând cu pachetul de licențe CC, au fost create instrumente pentru a transmite operele în domeniul public și a informa publicul larg despre aceasta. Dacă autorul dorește să-și transfere opera în domeniul public, atunci poate anunța acest lucru, utilizând instrumentul CC0 și marca domeniului public (Public Domain Mark). Mecanismul de acordare a licențelor și instrumentele juridice ale Creative Commons sunt foarte convenabile pentru diseminarea materialelor științifice, educaționale și culturale. În multe țări s-au implementat proiecte privind utilizarea licențelor CC și instrumentelor CC0 în administrația publică (date guvernamentale deschise), cultură (biblioteci, muzee, arhive), educație (crearea și difuzarea de resurse educaționale deschise) și știință (acces la rezultatele cercetării științifice).

Fiecare licență conține anumite drepturi fundamentale și un număr de opțiuni alese de către titularii de drepturi, în funcție de modul în care aceștia doresc ca opera lor să fie utilizată. Printre acestea menționăm:

- atribuire: aceasta permite altora de a reproduce, distribui, evalua și prezenta o operă cu drept de autor, inclusiv lucrări derivate, dar numai în cazul în care se recunosc meritele;
- necomerciale: aceasta permite altora de a reproduce, distribui, evalua, modifica și prezenta o operă cu drept de autor, inclusiv lucrări derivate, dar numai în scopuri noncomerciale;
- fără opere derivate: aceasta permite altora de a reproduce, distribui, evalua și prezenta doar exemplare și nu produsele derivate, iar pentru a modifica opera este necesar de a obținute permisiunea titularului de drepturi;
- partajate: aceasta permite altor persoane de a distribui produse derivate, dar numai în cadrul unei licențe identice uneia care reglementează o lucrare originală.

Se identifică șase tipuri principale de licențe CC (fig. 2.45):

1. Licență „**Atribuire**” (CC BY) le permite altora să distribuie, remixeze, regleze și să creeze pe baza operei dvs., chiar și în scop comercial, atât timp cât ei vă creditează opera. Aceasta este una din cele mai adaptabile licențe oferite. Este recomandată pentru o maximă diseminare și utilizare a operelor licențiate.
2. Licență „**Atribuire – Distribuie în condiții identice**” (CC BY-SA) le permite altora să copieze și să redistribuie opera dvs. în orice mediu sau format, să remixeze, transforme și să construiască pe baza operei dvs. cu orice scop, chiar și în scopuri comerciale. *Distribuie în condiții identice* înseamnă că dacă alții remixează, transformă sau construiesc pe baza operei dvs., ei trebuie să distribuie contribuțiile lor sub aceeași licență precum originalul operei dvs.
3. Licența „**Atribuire – Necomercial**” (CC BY-NC) îi lasă pe alții să modifice, să adapteze și să dezvolte creația dvs. în scop necomercial și, deși noile lor creații trebuie să precizeze că dvs. sunteți autorul și să fie necomerciale, noii autori nu trebuie să licențieze creațiile lor derivate în termeni identici.
4. Licența „**Atribuire – Fără opere derivate**” (CC BY-ND) permite distribuirea integrală și fără modificări, comercială și necomercială, cu atribuirea dvs. ca autor. Fără Derivate înseamnă că, în caz dacă opera dvs. este remixată, transformată sau este construită o altă operă, atunci opera modificată nu va putea fi distribuită.
5. Licență „**Atribuire – Necomercial – Distribuie în condiții identice**” (CC BY-NC-SA) îi lasă pe alții să modifice, să adapteze și să dezvolte creația dvs. în scop necomercial, atât timp cât ei precizează sursa și licențiază creațiile lor în termeni identici.
6. Licență „**Atribuire – Necomercial – Fără opere derivate**” (CC BY-NC-ND) este cea mai restrictivă dintre cele 6 licențe, permițând altor utilizatori doar să downloadeze operele dvs. și să le distribuie cu alții atât timp cât vă atribuie opera, fără a o putea modifica sau utiliza în scopuri comerciale.




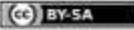








	Atribuire	
	Atribuire - Distribuire în condiții identice	
	Atribuire - Necomercial	
	Atribuire - Fără opere derivate	
	Atribuire - Necomercial-Distribuire în condiții identice	
	Atribuire - Necomercial - Fără opere derivate	

Figura 2.45. Tipuri de licențe Creative Commons

Licențiatorul nu poate revoca aceste drepturi atât timp, cât sunt respectați termenii licenței.

Creative Commons International, o altă versiune a CC, este dedicată procesului de elaborare și adaptare a licențelor specifice unor jurisdicții. Aceasta prevede traduceri corecte din punct de vedere juridic ale licențelor de către voluntari pentru a se potrivi cu legea dreptului de autor și sistemului juridic al unei anumite țări [71, p. 61]. Din 2011 Creative Commons a creat numeroase „porturi” (adaptări) ale licențelor sale pentru a se potrivi diferitelor legislații privind drepturile de autor din întreaga lume. Până în prezent în peste 50 de țări au fost adoptate licențele National Creative Commons. Versiunea 4.0 International a licențelor CC a fost publicată la 25 noiembrie 2013. Noile licențe sunt mai ușor de utilizat și mai robuste pe plan internațional. Toate licențele portate sunt la versiunea 3.0 sau versiunile precedente, ceea ce înseamnă că licențiatorii care folosesc aceste licențe nu beneficiază de îmbunătățirile făcute în licențele 4.0.

Creative Commons recomandă utilizarea unei licențe de versiunea 4.0 International. Există mai multe motive pentru care licențele internaționale ar putea fi preferabile pentru titularii de drepturi. Licențele internaționale sunt, în esență, neutre din punct de vedere juridic, rămânând totodată eficiente la nivel global. Natura neutră a licențelor internaționale atrage multe persoane și organizații, în special pentru a fi

utilizate în legătură cu proiectele globale care depășesc frontierele politice [235]. Același lucru este valabil și pentru licențele utilizate pentru proiectele de colaborare multinaționale și multiautor [133].

Licențele Creative Commons sunt utilizate pe scară largă pentru a difuza publicațiile științifice în conformitate cu principiile accesului deschis. De exemplu, toate publicațiile făcute disponibile prin OAPEN Library, Hindawi Publishing, the Public Library of Science (PLoS) sau BioMed Central sunt distribuite sub oricare dintre cele șase licențe CC. Deși atât CC, cât și mișcarea OA încearcă să restabilească echilibrul dintre proprietarii operelor și potențialii utilizatori, nu toate licențele CC sunt considerate de susținătorii accesului deschis în egală măsură „deschise”. De exemplu, Declarația de la Budapesta privind Accesul Deschis recomandă aplicarea unei licențe CC specifice: CC-BY [31]. Potrivit OASPA (Open Access Scholarly Publishers Association), această licență permite reutilizarea nerestricționată a conținutului, atâta timp cât lucrarea sursă este atribuită în mod corespunzător [212]. În principiu, toate cele șase licențe CC respectă principiile accesului deschis, distribuirea ulterioară și arhivarea corespunzătoare. Toate licențele garantează, de asemenea, atribuirea corectă a autorului, în aplicarea elementului de licență obligatoriu „Atribuire” și elementul de licență „Ne-Derivate” permite autorului să controleze integritatea operei sale, așa cum o cere autorul. Este recomandată utilizarea licenței CC „Atribuire”, mai mult decât toate celelalte licențe sau alte combinații de licențe CC, pentru că această licență este cea mai conformă cu principiile accesului deschis [93, p. 79].

La sfârșitul anului 2017, circa 95% din revistele înregistrate în DOAJ utilizau licențe Creative Commons. Actualmente, cele mai populare trei licențe Creative Commons aplicate de revistele din DOAJ sunt [162]:

- licența CC „Atribuire” (CC-BY) – 43,3%;
- licența CC „Atribuire – Necomercial – Fără opere derivate” (CC-BY-NC-ND) – 22,3%;
- licența CC „Atribuire – Necomercial” (CC-BY-NC) – 17,6%.

Licențele CC (varianta 3.0) au fost traduse în limba română și adaptate la legislația din România. În Republica Moldova aceste licențe nu sunt adaptate la sistemul juridic național. Actualmente, în Republica Moldova pentru implementarea principiilor științei deschise este promovată aplicarea licențelor CC varianta 4.0 International. Astfel, revistele științifice care mandatează accesul deschis aprobă și o licență Creative Commons (tab. 2.11).

Tabelul 2.11. Licențe Creative Commons acceptate de revistele din Republica Moldova (situația la 12.07.2018)

<i>Nr. d/o</i>	<i>Denumirea revistei</i>	<i>Licența CC</i>	<i>Categoria revistei</i>
1.	Administrarea Publică	CC BY	C
2.	Arta	CC BY	B
3.	Artă și Educație Artistică	CC BY	Fără categorie
4.	Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Matematica	CC BY	A
5.	Center for Studies in European Integration Working Papers Series (CSIE Working Papers Series)	CC BY-NC-ND	Fără categorie
6.	Chemistry Journal of Moldova	CC BY	A
7.	Computer Science Journal of Moldova	CC BY-NC-SA	A
8.	Eastern European Journal for Regional Studies (EEJRS)	CC BY-NC-ND	Fără categorie
9.	Economica	CC BY	B
10.	Economie și Sociologie	CC BY	B
11.	Fizica și Tehnologiile Moderne	CC BY	Fără categorie
12.	Glottodidactica	CC BY	Fără categorie
13.	Intellectus	CC BY	C
14.	Limbaj și context. Revistă internațională de lingvistică, semiotică și știință literară	CC BY-ND	B
15.	Moldovan Medical Journal	CC BY-SA	B+
16.	PLURAL. History, Culture, Society	CC BY-NC-ND	B
17.	Problemele Energeticii Regionale	CC BY	A
18.	Psihologie, revista științifico-practică	CC BY	B
19.	Psihologie. Pedagogie Specială. Asistență Socială	CC BY	C
20.	Relații internaționale. Plus	CC BY	C
21.	Revista Arheologică. Serie nouă	CC BY	B
22.	Revista de Cercetări în Comerț, Management și Dezvoltare Economică	CC BY-NC-ND	C

<i>Nr. d/o</i>	<i>Denumirea revistei</i>	<i>Licența CC</i>	<i>Categoria revistei</i>
23.	Revista de Etnologie și Culturologie	CC BY	B
24.	Revista de Istorie a Moldovei	CC BY	B
25.	Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos”	CC BY	B
26.	Revista de Științe ale Sănătății din Moldova	CC BY-NC	C
27.	Revista Institutului Național al Justiției	CC BY	B
28.	Revista Moldovenească de Drept Internațional și Relații Internaționale	CC BY	B
29.	Revistă de științe socioumane	CC BY-NC-ND	C
30.	Buletinul științific al Universității de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu” din Cahul, Seria „Științe economice”	CC BY-NC-SA	Fără categorie
31.	Studia Universitatis (Seria Științe ale Educației)	CC BY	B
32.	Studia Universitatis (Seria Științe Exacte și Economice)	CC BY	B
33.	Studia Universitatis (Seria Științe Reale și ale Naturii)	CC BY	B
34.	Studia Universitatis (Seria Științe Sociale)	CC BY	B
35.	Studia Universitatis (Seria Științe Umanistice)	CC BY	B
36.	Studiul artelor și culturologie: istorie, teorie, practică	CC BY-NC	C
37.	Știința Agricolă	CC BY	B
38.	Știința Culturii Fizice	CC BY	B
39.	Tyragetia. Serie nouă	CC BY	B
40.	Электронная обработка материалов	CC BY	A

În ianuarie 2015, a fost realizat sondajul privind licențierea OGD (Open Government Data). Scopul sondajului a fost de a colecta informația privind licențele utilizate în portalurile OGD pentru a acoperi seturile de date.

În prima parte a studiului au fost verificate portalurile OGD: 1) există seturi de date acoperite de orice licență; 2) dacă un set de date nu este acoperit de o licență, există o notificare legală, condiții de reutilizare aplicate

setului de date; 3) există seturi de date fără licență sau nu sunt furnizate informații despre licență.

Rezultatele primei părți a studiului sunt următoarele: a) 56% din toate seturile de date de pe portalurile investigate sunt acoperite de licență; b) 17% din toate seturile de date nu sunt acoperite de licență sau pe portalul OGD nu sunt furnizate informații despre licență sau există alte condiții de reutilizare a setului de date sau care nu conțin licențe; c) 27% din toate seturile de date sunt acoperite de o notificare legală în portal sau în metadatele setului de date sau sunt indicate ca notificări legale. Datele studiului arată că, de exemplu, anunțul juridic este utilizat în portalurile OGD ale Uniunii Europene (100%), Moldova (100%) [149, p. 289] (de exemplu, pe site-ul <http://date.gov.md/ro/termeni-si-conditii>).

2.2. Infrastructuri deschise

2.2.1. Infrastructuri de cercetare

Alfreda ROȘCA, Igor COJOCARU

Definiții ale infrastructurii de cercetare/e-infrastructurii, caracteristici și componente

Noțiunea de infrastructură în sursele de specialitate este expusă în mod diferit, iar pentru a înțelege mai bine subiectul, este necesar de a clarifica ce presupune în esență termenul „infrastructură”, care sunt caracteristicile și componentele acesteia. Dicționarul Oxford [109] descrie infrastructura ca structuri fizice și organizatorice, facilități (de exemplu, cladiri, drumuri, surse de alimentare) necesare pentru funcționarea unei societăți sau întreprinderi. În Dicționarul American Heritage Dictionary of the English Language [110] infrastructura reprezintă facilitățile de bază, serviciile și instalațiile necesare pentru funcționarea unei comunități sau a unei societăți, cum ar fi sistemele de transport și comunicații, liniile de alimentare cu apă și electrice, instituțiile publice, inclusiv școlile, oficiile poștale etc. În Cambridge Advanced Learner's Dictionary [108] prin infrastructură se subînteleg sistemele de bază și servicii, cum ar fi furnizarea de transport și energie, pe care o țară sau o organizație le folosește pentru a lucra eficient.

În literatura de limbă rusă, infrastructură este explicată ca un set de active materiale și nemateriale care asigură realizarea activităților economice

și condițiilor de viață ale subiecților [277, p. 52] sau sectoare ale economiei, cunoștințe științifice și tehnice, viața socială, care garantează procesele de producție și condițiile de viață [284].

O definiție succintă și informativă o găsim în literatura românească [107]: infrastructura reprezintă sistemul de facilități, echipamente și servicii necesare activității unei organizații.

Cu referință la infrastructura societății informaționale, sintagma dată reprezintă totalitatea mijloacelor de comutație și de dirijare a fluxurilor informaționale, liniile de comunicații, rețelele și canalele de transport date, echipamentele de calcul (hardware) și produsele program (software) [91].

Standardul internațional *ISO 9000:2015 Sisteme de management al calității. Principii fundamentale și vocabular* [236] definește infrastructura unei organizații ca „sistem de facilități, echipamente și servicii de care este nevoie pentru funcționarea unei organizații”.

În cadrul programului Orizont 2020, infrastructurile de cercetare se referă la facilități, resurse și servicii utilizate de comunitățile științifice pentru desfășurarea activităților de cercetare și stimularea inovării. Acestea includ: echipamente științifice importante, resurse precum colecțiile, arhivele sau datele științifice, e-infrastructuri, precum sistemele de date și informatice și rețelele de comunicare [222]. Dacă este relevant, infrastructurile de cercetare pot fi utilizate în procesul educațional sau pentru servicii publice.

O altă definiție comprehensivă este adoptată și utilizată de proiectul RESINFRA@DR din cadrul programului Interreg. Conform acesteia, infrastructurile de cercetare includ echipamente, instalații sau platforme (virtuale), depozite de materiale, repozitoriile de date, sisteme și servicii informaționale, care sunt indispensabile pentru activitățile de cercetare științifică și pentru diseminarea rezultatelor. Infrastructurile de cercetare pot fi situate într-o singură locație sau distribuite, pot fi e-Infrastructuri sau parte a unor rețele naționale sau internaționale de instalații și facilități, sau parte a unor rețele științifice interconectate. Resursele umane sunt o parte integrală a infrastructurilor de cercetare.

Diverse țări au adoptat definiții ale infrastructurilor de cercetare la nivel național, fiecare concentrându-se pe anumite aspecte esențiale. Astfel, în Cehia infrastructurile de cercetare sunt caracterizate prin unicitate, acces deschis, excelență, impact la nivel național și o oarecare suprapunere la nivel internațional. În Ungaria, se face o distincție între “infrastructurile

înregistrate” și “infrastructurile de importanță strategică”, cele din urmă fiind indispensabile pentru activitățile de cercetare, soluționarea problemelor de importanță strategică națională. Totodată infrastructurile trebuie să faciliteze realizarea cercetărilor de importanță internațională, iar accesul oferit grupurilor de cercetare independente trebuie să fie unul transparent. Definițiile din Bulgaria și Croația se bazează pe definiția adoptată de ESFRI și se referă la cercetări științifice de performanță, unicitate, excelență, acces deschis. Infrastructurile de cercetare unice se referă la infrastructuri de specializare îngustă, fără analog la nivel național și care sunt incluse în European Roadmap for Research Infrastructures.

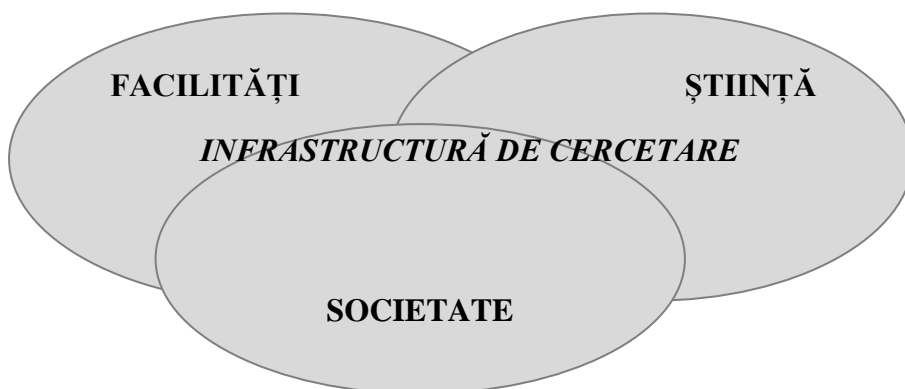


Figura 2.46. Poziția infrastructurilor de cercetare

Exemple de infrastructuri de cercetare:

- Colaborări științifice internaționale de scară mare – Large Hadron Collider de la CERN;
- Infrastructuri mari pentru „știință de scară mică” – bănci de biomateriale, Human Genome Project, European Social Survey;
- Instalații multi-utilizator (telescoape, acceleratoare, rețele distribuite);
- Resurse bazate pe cunoștințe – baze de date, arhive;
- Echipamente sau infrastructuri necesare pentru un anumit proiect;
- Echipamente pentru învățare și instalații din cadrul universităților;
- E-Infrastructuri - răspund necesităților de servicii digitale ale cercetătorilor europeni, care se referă la interconectarea rețelelor, instalații de calcul și managementul datelor.

Infrastructurile de cercetare funcționează în medii complexe, cu o multitudine de părți interesate.

În cadrul programului Orizont 2020, pentru infrastructurile de cercetare au fost alocate 2,5 mlrd Euro pentru perioada 2014-2020. Unele dintre proiectele axate pe infrastructuri de cercetare sunt:

- **InRoad** – sincronizare mai bună privind stabilirea priorităților și mecanismelor de evaluare pentru infrastructurile de cercetare din Europa (<http://inroad.eu/>);
- **RItrain**, Research Infrastructure Training Programme – proiect axat pe perfecționarea și profesionalizarea instruirii managerilor și conducătorilor infrastructurilor de cercetare (<http://ritrain.eu/>);
- **RISCAPE**, European Research Infrastructures in the International Landscape – prezintă cartografierea infrastructurilor de cercetare internaționale, în special în raport cu cele europene de mare importanță (<http://www.riscape.eu/>);
- **MERIL** – portal care prezintă rezultatele cartografierii infrastructurilor europene de cercetare (https://portal.meril.eu/meril/static/static_about);
- **RICH2020** – Consorțiul Punctelor Naționale de Contact pentru infrastructuri de cercetare în H2020 (<http://www.rich2020.eu>).

Situația în RM privind infrastructura de cercetare. Cadrul normativ/legal relevant

Codul cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova, aprobat în anul 2004 și modificat în 2018 califică infrastructura sferei științei și inovării ca totalitate a organizațiilor care contribuie la desfășurarea activității științifice și de inovare: Academia de Științe a Moldovei, alte organizații din sfera științei și inovării, instituții financiare, fonduri și agenții de susținere a activității în domeniu, business-incubatoare, parcuri de inovare (științifice, tehnico-științifice și tehnologice), întreprinderi și alte organizații specializate [39].

Dacă examinăm cronologic sub raportul numărului de organizații, în Republica Moldova în anul 1960 au activat 9 institute de cercetare, în 1970 – 66, 1985 – 107, 2004 – 101, 2017 – 19 institute de cercetare fondate de AȘM, 33 de institute din diferite ramuri, 12 universități acreditate cu activitate științifică, 2 muzee, 3 parcuri științifico-tehnologice, 7 incubatoare de inovare [67, p. 103]. Urmare a modificărilor recente la *Codul cu privire la*

știință și inovare, 19 instituții de cercetare se află în subordinea Ministerului Educației, Culturii și Cercetării, 8 în subordinea Ministerului Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului și 9 în subordinea Ministerului Sănătății, Muncii și Protecției Sociale.

Până în anul 2004 baza tehnico-materială a instituțiilor de cercetare rămânea învechită, echipamentul de cercetare neperformant, cu un grad sporit de uzură. În decembrie 2005, Guvernul Republicii Moldova a aprobat Hotărârea *Cu privire la măsurile de optimizare a infrastructurii sferei științei și inovării* [53]. Astfel, s-a decis ca 20% din resursele financiare să fie alocate pentru asigurarea bazei tehnico-materiale a organizațiilor din sfera științei și inovării. Măsurile întreprinse, restructurările efectuate pe parcursul anilor au contribuit la îmbunătățirea infrastructurii instituțiilor de cercetare. În perioada implementării *Codului* (2004-2017), AȘM a optimizat rețeaua de instituții de cercetare și inovare, a intensificat procesul de modernizare a infrastructurii sferei științei și inovării.

La sfârșitul anului 2014, în Republica Moldova a fost aprobată *Strategia de cercetare-dezvoltare până în anul 2020*. Unul din obiectivele generale ale strategiei este dezvoltarea capacităților umane, instituționale și de infrastructură [239, p. 27, pct. 90]. Conform prevederilor, această sarcină majoră urma să fie realizată prin implementarea instrumentelor de acces al sectorului privat la infrastructura de cercetare și laboratoarele științifice ale sferei cercetării-dezvoltării, prin stimularea dialogului continuu între știință și societate, diseminarea cunoștințelor și valorificarea rezultatelor cercetării. Planul de acțiuni pentru implementarea Strategiei prevedea ca până în trimestrul III al anului 2015 să fie efectuată inventarierea întregului spectru de capacități, inclusiv infrastructura de cercetare, în vederea optimizării și sporirii eficienței prin prisma SWOT. Numai pentru elaborarea și implementarea instrumentelor de acces al sectorului privat la infrastructura de cercetare au fost prevăzute 10 mln lei pentru anul 2015 [240, p. 10], lucru ce nu s-a întâmplat. Din moment ce prevederile strategiei nu au fost realizate la timp, este necesar a urgenta găsirea soluțiilor optime pentru implementarea cu succes a obiectivelor trasate, fie și cu întârziere. Crearea de instrumente de monitorizare și evaluare a sistemului CDI, analiza diferitor indicatori de măsurare a producției științifice, cartografierea sistemului cu utilizarea celor mai actuale metodologii de studiere și prelucrare a informațiilor este actuală și în tangență directă cu practicile internaționale.

La mijlocul lunii iunie 2017, la indicația Guvernului RM, Inspekția Financiară a Ministerului Finanțelor a solicitat instituțiilor din sfera științei și inovării prezentarea informației cu privire la mijloacele fixe – imobile, terenuri și utilaje științifice a căror valoare inițială depășește 200 mii lei, cu indicarea stării de utilizare. În urma acestei inițiative se va efectua o inventariere detaliată a infrastructurii de cercetare a organizațiilor științifice.

În 2018, odată cu trecerea instituțiilor de cercetare în subordinea Ministerului Educației, Culturii și Cercetării (MECC), se efectuează inventarierea organizațiilor științifice, în comisia de inventariere fiind incluse persoane din cadrul MECC, AȘM, APP și din cadrul organizației.

Analizând starea de lucruri la acest capitol la nivel extern, un exemplu bun de urmat îl constituie platforma ERRIS (Engage in the Romanian Research Infrastructures System – Angajarea în Sistemul Infrastructurii de Cercetare Românesc [74]) – ce reprezintă un registru al infrastructurilor de cercetare din România. ERRIS a fost lansat la mijlocul anului 2015 de către Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior a Cercetării, Dezvoltării și Inovării a Ministerului Cercetării și Inovării din România [148]. În încercarea de a crește vizibilitatea și a facilita accesul la infrastructura de cercetare din România, această platformă a fost dezvoltată pentru a veni în sprijinul coordonatorilor infrastructurilor de cercetare publice/private din România și celor care doresc să beneficieze de serviciile oferite de aceste infrastructuri, stimulând colaborarea și participarea la rețelele naționale și internaționale de profil ale comunității științifice din România. Platforma dată a fost elaborată pentru a promova infrastructurile de cercetare la nivel național și internațional, a utiliza eficient echipamentul științific disponibil, a crește vizibilitatea și a facilita accesul la infrastructura de cercetare, a face cercetarea mai deschisă și transparentă, a stimula colaborarea și participarea la rețelele naționale și internaționale. Platforma ERRIS este considerată un „facebook of things”. Actualmente, ERRIS reunește peste 1.628 de infrastructuri de cercetare, din sfera publică și cea privată, cu peste 8.380 de servicii și 22.446 de echipamente de cercetare (12.07.2018). Urmare a implementării diferitor proiecte naționale și internaționale instituțiile de cercetare din Republica Moldova au fost dotate cu echipament performant. Pentru sporirea eficienței utilizării acestuia, este necesară o inventariere cât mai urgentă atât a tehnicii și utilajului de cercetare disponibil, cât și a serviciilor aferente.

Pentru a asigura încrederea în veridicitatea rezultatelor științifice, este important să fie instituit un control riguros asupra resurselor de măsurare și

monitorizare utilizate în procesul de cercetare. Cerințele referitoare la controlul RMM sunt stipulate în p. 7.1.5. al standardului *ISO 9001:2015* [237] și prevăd ca aceste resurse să fie:

- adecvate pentru tipul specific de activități de monitorizare și măsurare care se efectuează;
- menținute pentru a se asigura continua lor adecvare cu scopul.

Informațiile documentare corespunzătoare trebuie să fie păstrate ca dovadă a adecvării RMM cu scopul lor (ex.: buletine de verificare/etalonare eliberate de organizații autorizate).

Organizațiile în care se desfășoară activități de cercetare și locațiile în care sunt amplasate trebuie să pună la dispoziție condiții favorabile pentru desfășurarea activităților de cercetare. *ISO 9001:2015*, p. 7.1.4 specifică următorii factori de mediu pe care organizațiile trebuie să-i țină sub control:

- sociali (nediscriminare, atmosferă calmă, fără confruntări);
- psihologici (reducerea stresului, prevenirea epuizării, protecție emoțională);
- fizici (temperatură, căldură, umiditate, iluminare, aerisire, igienă, zgomot).

Controlul asupra factorilor de mediu presupune, de asemenea, asigurarea unor condiții de muncă corespunzătoare cerințelor de sănătate și securitate a personalului încadrat în procesul de cercetare/dezvoltare.

În *Manualul Frascati* (ediția 2015) [85, p. 31] **produse științifice** sunt bunurile și serviciile obținute și/sau oferite ca rezultat al activității de cercetare. Reieșind din publicațiile la nivel internațional ale numeroșilor specialiști în domeniu, termenul de „produs științific” (ce înglobează în sine și „serviciul științific”) și „rezultat științific” pot fi considerate sinonime. Aceste noțiuni reprezintă un produs al activității de cercetare care conține un ansamblu sistematic de cunoștințe și / sau soluții noi despre natură, societate și gândire într-un anumit domeniu al cunoașterii, a fost obținut în urma identificărilor, descrierilor, observațiilor, investigațiilor experimentale, explicațiilor și înregistrat pe orice operator de transport date.

Menținerea și dezvoltarea infrastructurii de cercetare în RM

În conformitate cu principiile Științei Deschise în condițiile actuale pentru menținerea și dezvoltarea infrastructurii de cercetare în Republica Moldova ar fi binevenită crearea unei platforme online a infrastructurii din sfera științei și inovării, asemănătoare platformei ERRIS. Beneficiarii

platformei pot fi comunitatea științifică (cercetători, profesori, doctoranzi, studenți), persoanele responsabile de managementul activităților de CDI, experții, instituțiile implicate în crearea, arhivarea și diseminarea conținutului științific digital, organizațiile responsabile pentru implementarea politicii în sfera științei și inovării. De o atenție aparte această platformă se va bucura din partea antreprenoriatului privat, structurilor din business, care vor fi interesate în valorificarea rezultatelor cercetării. Publicul larg va beneficia de acces deschis la patrimoniul științific al țării, reflectat în produse sciento-intensive elaborate de cercetători, la echipamentul științific. Rezultatele vor putea fi utilizate în analiza bibliometrică și webometrică a sferei CDI, ele vor facilita extinderea relațiilor de colaborare la nivel național și internațional. Urmare a serviciilor de colectare a datelor, administrare, prelucrare și interpretare a acestora va fi posibilă generarea de: liste, rapoarte, organigrame, diagrame și grafice specifice, date statistice și comparative.

Platforma infrastructurii de cercetare va facilita integrarea comunității științifice în sistemul informațional al bazelor de date, servind ca suport în activitățile de management. Cartografierea organizațiilor, echipamentului, produselor și serviciilor de cercetare existente în Republica Moldova va contribui la:

- sporirea vizibilității și transparenței în știință;
- creșterea gradului de utilizare a echipamentelor științifice;
- stimularea cooperării la nivel național și internațional;
- stabilirea de noi parteneriate între entitățile de cercetare, bazate pe complementaritatea infrastructurilor;
- interesarea sectorului privat în valorificarea rezultatelor cercetării;
- transferarea cunoașterii din instituțiile publice de cercetare spre zona de business;
- creșterea competitivității instituțiilor de cercetare;
- facilitarea procesului de selectare a performanțelor;
- diminuarea dublicării activităților;
- favorizarea procesului de expertiză;
- ajutor la identificarea resurselor de cercetare adiționale, la recrutarea cercetătorilor valoroși, identificarea noilor idei de cercetare;

- oferirea unei imagini de ansamblu ecosistemului de cercetare național, servind în calitate de motor al internaționalizării și promovării cercetării;
- consolidarea sistemului de guvernare și management al științei;
- creșterea rolului științei în societate.

O componentă importantă a infrastructurilor de cercetare o reprezintă e-infrastructurile.

2.2.2. e-Infrastructuri

Andrei RUSU, Alfreda ROȘCA, Rodica CUJBA, Igor COJOCARU

Caracteristica și componentele e-Infrastructurii

În calitate de umbrelă pentru toată infrastructura domeniului de cercetare științifică, infrastructura electronică reprezintă elementul de bază care contribuie la interacțiunea cercetătorilor din diferite părți ale globului, permite schimbarea abordărilor tradiționale și oferă o nouă perspectivă în organizarea și dezvoltarea cercetărilor științifice. Infrastructura electronică sau e-infrastructura este un mediu în care resursele de cercetare (hardware, software și conținut) pot fi ușor accesate în comun pentru a promova o mai bună și mai eficientă cercetare [43]. E-infrastructura oferă comunității științifice o piață comună a resurselor electronice, accesibilă 24 de ore din 24, indiferent de locație, și servește ca un instrument unic pentru dezvoltarea de aplicații colaborative.

Definiția mai specifică a e-infrastructurii a fost propusă în documentul elaborat de către organismul european de coordonare – e-Infrastructure Reflection Group (e-IRG) [73] și dezvoltată în continuare de consorțiul proiectului SEERA-EI [9, p. 70]. e-Infrastructura este un mediu nou de cercetare, în care toți cercetătorii, indiferent dacă lucrează în cadrul instituțiilor proprii sau în proiecte științifice naționale sau multinaționale, au acces partajat la facilități științifice unice sau distribuite (inclusiv date, instrumente, calcule și comunicații), indiferent de tipul lor și locația în lume.

e-Infrastructura oferă acces la distanță la date științifice și instrumente aflate în laboratoarele performante din întreaga lume și permite colaborarea la nivel internațional a cercetătorilor, oferă servicii unice de cercetare utilizatorilor din diferite țări, inclusiv din regiunile periferice și îndepărtate, precum și oportunități de atragere a tinerilor în știință prin

crearea sistemelor de partajare de facilități. E-infrastructura are un rol-cheie în structurarea comunității științifice și crearea unui mediu de cercetare și inovare eficient.

e-Infrastructurile joacă un rol tot mai activ în progresul cunoașterii și tehnologiei și în exploatarea acestora. Datorită capacității de a întruni o „masă critică” de oameni și investiții, ele contribuie la dezvoltarea economiei naționale, regionale și europene. e-Infrastructurile se află în centrul triumphiului cunoașterii: cercetare, educație și inovare. Utilizarea pe scară largă a e-infrastructurii este un pas important spre reducerea decalajului digital și a exodului de creiere.

Consiliul Uniunii Europene recunoaște rolul decisiv al e-infrastructurilor pentru atingerea excelenței științifice, potențialul lor pentru îmbunătățirea accesibilității și a impactului acestora în transformarea modului de realizare a cercetărilor științifice. e-Infrastructura aduce o contribuție majoră la realizarea obiectivelor strategiei *Digital Agenda for Europe* (Agenda Digitală a Europei) și a viziunii pentru *Spațiul European de Cercetare* (European Research Area, ERA), având un rol-cheie în sprijinirea implementării de noi facilități.

Gestionarea datelor din cercetare necesită elaborarea de instrumente și servicii speciale menite să sprijine tranziția digitală în știință. Uniunea Europeană a întreprins mai multe inițiative menite să sprijine dezvoltarea infrastructurilor de cercetare și a e-infrastructurii, în special, ca un instrument important pentru dezvoltarea cercetării științifice în general. Politica generală de dezvoltare a infrastructurilor de cercetare în Europa este determinată de Forumul Strategic European privind Infrastructurile de Cercetare (ESFRI) [79]. Misiunea ESFRI este de a facilita inițiativele multilaterale pentru o mai bună utilizare și dezvoltare a infrastructurilor de cercetare la nivel comunitar, precum și internațional. ESFRI monitorizează aspectele regionale ale dezvoltării și utilizării infrastructurilor de cercetare, elaborează recomandări pentru asigurarea accesului egal la resursele europene. Accesul deschis la serviciile digitale avansate, instrumentele științifice, datele, cunoștințele și expertiza de care au nevoie cercetătorii pentru a colabora și a atinge excelența în domeniul științei, cercetării și inovării este elementul central al politicii europene. UE consideră că toată comunitatea trebuie să fie angajată în guvernarea, gestionarea și conservarea acestor resurse pentru beneficiul oamenilor.

Pentru soluționarea problemelor strategice privind dezvoltarea componentelor e-infrastructurii, Comisia Europeană a constituit în 2003 o structura specială de organizare și coordonare a activităților – e-Infrastructure Reflection Group (e-IRG). Viziunea e-IRG este: o e-infrastructură deschisă și inovativă care oferă o cooperare flexibilă și utilizare optimală de către comunitățile internaționale a resurselor electronice disponibile. e-IRG coordonează inițiativele pan-europene și proiectele de dezvoltare a infrastructurii electronice comune pentru cercetare și inovare în Europa. e-IRG monitorizează eficiența utilizării e-infrastructurilor comune paneuropene și elaborează recomandări clare pentru adaptarea componentelor e-infrastructurii la necesitățile comunităților virtuale de cercetare.

În perioada 2009-2012, cercetătorii din RM împreună cu 19 parteneri din 10 țări au implementat proiectul SEERA-EI (Spațiul Europei de Sud-Est pentru Cercetarea în e-Infrastructură) [9]. Obiectivul de bază a fost dezvoltarea și consolidarea coordonării și cooperării programelor naționale de e-Infrastructură în regiunea Europei de Sud-Est (ESE). Proiectul în cauză a deschis calea spre cooperarea regională comună durabilă. Pentru RM s-a remarcat lipsa de angajament guvernamental față de e-Infrastructură și faptul că pentru o țară este foarte important să dezvolte o viziune stabilă și pe termen lung în ceea ce privește e-Infrastructurile. Un rezultat important a fost semnarea de către zece ministere / agenții de stat din 9 țări din regiune a Memorandumului de înțelegere numit *Viziune regională comună și Strategia de e-Infrastructură*, care stabilește o viziune comună și strategia de dezvoltare a e-infrastructurii pentru regiunea Europei de Sud-Est. Memorandumul prevede ca până în anul 2020, în Regiunea Europei de Sud-Est, să fie creată o rețea de fibră backbone regională. Proiectul SEERA-EI, precum și alte proiecte regionale conexe, axate pe probleme de dezvoltare a e-infrastructurii, au permis dezvoltarea componentelor de bază ale infrastructurii electronice moderne și a serviciilor conexe în Republica Moldova. Modernizarea permanentă a componentelor e-Infrastructurii este în conformitate cu obiectivul general al eEuropei – accelerarea dezvoltării societății informaționale în Europa, asigurându-se disponibilitatea acesteia pentru toate comunitățile.

e-Infrastructura constă din următoarele niveluri:

- Rețele de comunicații (Rețeaua Europeană pentru Cercetare și Educație GEANT, Rețele naționale pentru cercetare și educație (National Research & Education Networks, NRENs);

- Calcul distribuit (GRID, High Performance Computing, Cloud computing etc.);
- Middleware (software intermediar între sisteme locale de management al resurselor IT și aplicații);
- Aplicații și sisteme software specializate;
- Date științifice (sisteme de management al datelor, depozite de date, eBiblioteci etc.).

O privire succintă asupra conceptului de e-Infrastructură se consideră, conform [72, 227], o combinație și interconectare de mai multe elemente:

- a) Tehnologii digitale (hardware și software),
- b) Resurse (date, servicii, librării digitale),
- c) Comunicații (protocoale de comunicare, drepturi de acces la resurse și rețele),
- d) Persoane și structuri organizaționale.

Elementele de mai sus sunt necesare pentru a susține o cercetare colaborativă modernă și internațională în orice domeniu: artă, știință, cultură.

În continuare analizăm e-Infrastructura conform conceptului definit anterior [72, 227].

Tehnologiile digitale

Tehnologiile digitale hardware utilizate în Republica Moldova în cadrul instituțiilor de cercetare, inovare, dezvoltare și educaționale se remarcă prin utilizarea echipamentului de rețea (switch-uri, routere, servere etc) destul de performante, în baza cărora sunt oferite diferite servicii promovate de către IDSI și RENAM, cum ar fi: **eduroam**, **federația de provideri de identitate** LEAF, servicii GRID, etc. Marea majoritate a echipamentului care stă la baza tehnologiilor digitale hardware este cu sursă deschisă (de obicei, bazat pe Linux și derivatele sale).

Referitor la tehnologiile digitale software utilizate în cadrul instituțiilor de cercetare, inovare și dezvoltare din Republica Moldova se remarcă tendința pentru utilizarea tehnologiilor software cu sursă deschisă (open source). În cadrul universităților sunt folosite pe larg următoarele produse software:

- Moodle – platformă de învățare online (open source);
- Linux – sistem de operare (open source);
- Windows – sistem de operare comercial;

- Eclipse – IDE pentru dezvoltare integrată a produselor software;
- DSpace – software pentru instituționalizarea repozitoriilor digitale (open source) etc.
- Wolfram Mathematica – sistem de calcul științific comercial;
- SAGE – sistem de calcul științific cu sursă deschisă;
- R – soft cu sursă deschisă pentru calcul statistic, tabular etc.
- Open Office – sistem de aplicații de birou (procesator de texte, procesator de tabele electronice, managementul prezentărilor, managementul bazelor de date etc.) cu sursă deschisă.

Resursele

În contextul e-Infrastructurii de cercetare, datele deschise sunt utilizate atât nemijlocit în activitățile de cercetare-dezvoltare-inovare, cât și în activitățile legate de administrarea sferei științei și inovării.

Pentru administrarea activității de cercetare, de regulă, sunt utilizate sisteme de gestiune a informației științifice despre organizații și/sau subdiviziuni, cercetători, proiecte, granturi, rezultate, activități etc., care în mediul internațional științific sunt denumite Current Research Information Systems (CRIS) sau Research Information Management Systems (RIMS). CRIS-urile pot fi instituționale, specializate (într-un domeniu), naționale, regionale și internaționale.

Cu referire la CRIS-urile instituționale din RM vom menționa Sistemul Analitic Informațional (SAI) dezvoltat de Institutul de Matematică și Informatică pentru instituțiile de cercetare. SAI a fost dezvoltat în cadrul proiectului bilateral cu România și pune la dispoziție o interfață web (fig. 2.47). Sistemul prevede trei tipuri de utilizatori, fiecare cu drepturi distincte și adaptate funcției persoanei care operează cu sistemul. Datele din sistem exportate în format Excel pot fi utilizate pentru raportare și management [37].

Dezvoltarea primului CRIS național în RM, EXPERT online (<https://expert.idsi.md/>) [40], a fost inițiată în anul 2008, de Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale. Inițial sistemul a fost dezvoltat pentru depunerea și evaluarea online a propunerilor de programe și proiecte din sfera științei și inovării. Între timp, funcționalitățile și conținutul sistemului au fost extinse și în prezent acesta conține și furnizează date cu acces deschis atât cu privire la proiectele de cercetare în derulare și finalizate finanțate din bugetul de stat, cât și despre organizațiile din sfera științei și inovării, potențialul științific uman, date cu privire la gradele științifice și titlurile științifice și

științifico-didactice conferite, școlile doctorale (figurile 2.48-2.52) și altele. EXPERT online a fost utilizat pentru depunerea programelor și propunerilor de proiecte timp de 8 ani (2009-2016), iar IDSI continuă actualizarea conținutului și în prezent în baza informațiilor publice.



Figura 2.47. Aspectul interfeței SAI

Sursa: [37].



Figura 2.48. EXPERT online.

Interfața de căutare a proiectelor de cercetare finanțate din bugetul de stat

Organizații executante de proiecte de cercetare-dezvoltare naționale finanțate în perioada

De la -- pină la -- [Aflienza](#)

Nr. d/o	Organizația	Nr. proiecte	Persoane abilitate cu dreptul de conducator (consultant) de doctorat
1	Universitatea de Stat din Moldova	154	62
2	Universitatea Tehnică a Moldovei	127	7
3	Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”	126	51
4	Institutul de Fizică Aplicată al AȘM	112	
5	Institutul de Chimie al AȘM	73	8
6	Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii "D. Ghițu" al AȘM	60	5
7	Institutul de Matematică și Informatică al AȘM	45	

Figura 2.49. EXPERT online. Interfața de afișare a organizațiilor executante de proiecte de cercetare finanțate din bugetul de stat

POTENȚIAL ȘTIINȚIFIC UMAN

A B C D E F G H I Î J K L M N O P Q R S S I T U V W X Y Z [Toate](#)

Căutarea utilizatorilor: [Căutare](#)

[Căutare avansată](#) [Statistica](#)

Căutare avansată

Categorie:

- Toate
- Doctori în științe
- Doctori habilitați
- Conferențieri cercetători
- Conferențieri universitari
- Profesori cercetători
- Profesori universitari

Specialitatea

Nomenclator vechi Nomenclator nou

Domeniul / Ramura:

- Toate
- Administrare publică
- Arhitectură
- Biologie
- Chimie
- Drept
- Economie

Specialitatea:

- Toate
- 01.01.00 Matematica
- 01.01.01 Analiza matematica
- 01.01.02 Ecuatii diferentiale
- 01.01.03 Fizica matematica
- 01.01.04 Geometrie si topologie
- 01.01.05 Teoria probabilitatilor si statistica n

[Căutare](#)

Figura 2.50. EXPERT online. Interfața de căutare a personalului științific uman

Registrul gradelor științifice și titlurilor științifice și științifico-didactice conferite începând cu 1993

Categoria:

- Toți
- Doctori în științe
- Doctori habilitați
- Conferențieri cercetători
- Conferențieri universitari
- Profesori cercetători

Organizația:

- Toate
- Academia de Administrare Publică
- Academia de Muzică, Teatru și Arte Plastice
- Academia de Studii Economice din Moldova
- Academia „Ștefan cel Mare” a MAI al Republicii Moldov
- Centrul Național de Management în Sănătate

Specialitatea

Toate nomenclatoarele Nomenclator vechi Nomenclator nou

Varsta: De la până la **Sex:** **Conferit/echivalat în perioada:** De la până la

Pe ecran in format doc
 in format pdf in format xls

[Genereaza lista](#) [Resetează](#)

Figura 2.51. EXPERT online. Interfața registrului gradelor științifice și titlurilor științifico-didactice conferite în Republica Moldova

Școli doctorale

De la pînă la [Afiseaza](#)

Nr. d/o	Școala doctorală	Instituția organizatoare de doctorat	Domeniul științific	Programe de doctorat
1	Școala doctorală a Academiei de Studii Economice din Moldova	Academia de Studii Economice din Moldova	1. Științe ale naturii 5. Științe sociale și economice	122.02. Sisteme informatice 154.01. Geografie economică și socială 521.01. Teorie economică și politici economice 521.02. Economie mondială; relații economice internaționale 521.03. Economie și management în domeniul de activitate 521.04. Marketing și logistică 522.01. Finanțe 522.02. Contabilitate; audit; analiză economică

Figura 2.52. EXPERT online. Interfața registrului școlilor doctorale

Sistemele informatice ale Agenției de Stat pentru Proprietatea Intelectuală (AGEPI) [6], oferă acces deschis atât la descrierea succintă a brevetelor de invenție înregistrate de AGEPI, cât și la datele statistice cu privire la numărul de cereri depuse, brevetele eliberate, soiuri de plante înregistrate, panorama de brevet, profilul de brevet al persoanei etc (fig. 2.53).

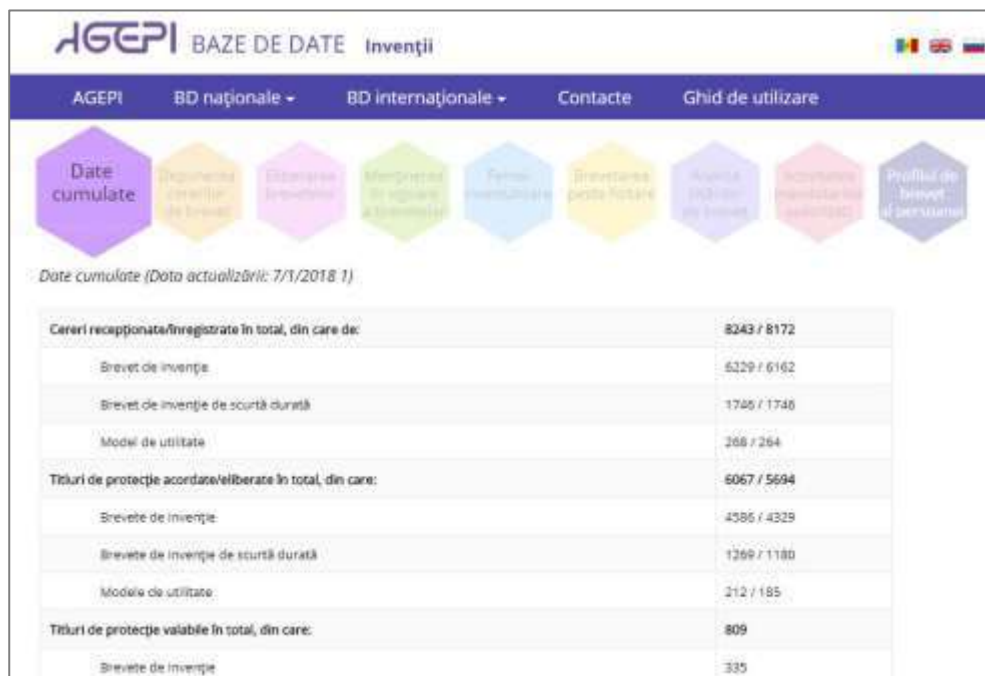


Figura 2.53. Pagina *Date cumulate* din *Panorama de brevet* pe site-ul AGEPI

Cu privire la datele din cadrul e-Infrastructurii destinate cercetării, inovării și dezvoltării, în Republica Moldova nu există la moment un sistem de nivel instituțional sau național destinat gestionării și managementului datelor științifice și educaționale, care să fie util, comod și utilizat de mediul academic. Totuși, există la nivel național un portal destinat datelor deschise – Portalul Guvernamental al Datelor Deschise (<http://date.gov.md/>) [188], precum și portalul Biroului Național de Statistică al Republicii Moldova (<http://www.statistica.md/>) [238]. Aceste surse conțin mai puțin date cu caracter științific, și mai curând date utile pentru cercetări scientometrice. Desigur, datele științifice și datele relevante pentru cercetare, inovare și dezvoltare pot fi culese și din cadrul publicațiilor, rapoartelor etc., dar nu

există un serviciu centralizat care să poată agrega datele din diferite surse și din diferite domenii.

În Chișinău sunt concentrate cele câteva clustere pentru calcul de înaltă performanță (High Performance Computing, HPC) – la Universitatea de Stat din Moldova și la Institutul de Matematică și Informatică. Unul dintre acestea este creat la Centrul pentru Educație și Cercetare în Matematică și Informatică (CECMI) al USM. Clusterul HPC din cadrul laboratorului specializat pentru utilizarea sistemelor paralele de calcul are o capacitate de 125 GFlops (hpc.usm.md) și are drept scop implementarea noilor tehnologii în procesul de instruire și cercetare, pentru elaborarea algoritmilor paraleli și executarea acestora pe sisteme locale de tip cluster și chiar pe sisteme regionale de tip Grid sau Cloud [98].

Urmând exemplul țărilor europene, în majoritatea țărilor parteneraitului estic au fost create Rețelele Naționale de Cercetare și Educație (NREN – National Research and Education Networks) pentru furnizarea de servicii IT comunităților științifice și academice. În RM, NREN este RENAM (Research and Educational Networking Association of Moldova) care interconectează cele mai importante instituții de învățământ superior din țară (ASM, UTM, ASEM, USM, UPSC, USMF „N. Testemițanu”, USEM, Universitatea de Stat din Taraclia, Universitatea de Stat din Cahul, AMTAP etc.) cu rețeaua ACADEMICA (toate instituțiile de cercetare de stat din RM).

e-Infrastructura ACADEMICA (<http://idsi.md/en/academica>) dezvoltată și administrată de IDSI, este o rețea metropolitană Gigabit, care interconectează toate instituțiile naționale de cercetare-dezvoltare, asigurând accesul la Internet prin canalul de 1Gbps prin RENAM (NREN) și la rețeaua paneuropeană a comunității științifice și academice GEANT. Serviciile furnizate în cadrul e-Infrastructurii sunt certificate conform standardelor internaționale ISO 9001, ISO 27001, ISO 14001 și OHSAS 18001 [5].

În vederea sporirii cooperării academice, RENAM și NREN din România – RoEduNet au stabilit relații de parteneriat încă la începutul anilor 2000 pentru crearea de facilități de interacțiune directă. În 2003 a fost realizat primul proiect „RENAM – RoEduNet Networks Direct link and Gateway Construction”, susținut de Consiliul științific NATO, prin care nodul RENAM din Chișinău a fost conectat cu nodul RoEduNet din Iași la o capacitate limitată de doar 4 Mbps (ceea ce la timpul respectiv reprezenta o capacitate de interconectare destul de importantă), asigurând și îmbunătățirea semnificativă a accesului la rețeaua GEANT. În 2015,

RENAM și RoEduNet au inițiat elaborarea unei noi soluții tehnice pentru modernizarea conexiunii transfrontaliere prin fibrele optice existente între NREN-urile din România și Moldova. Obiectivul principal al acestei inițiative este reingineria legăturii directe în vederea creșterii fiabilității, capacității și asigurarea scalabilității acesteia. Implementarea soluției propuse vizează îmbunătățirea semnificativă a calității accesului la o gamă largă de servicii și resurse ale rețelei GEANT pentru instituțiile regionale de cercetare și educație [23].

Serviciile

În cadrul e-Infrastructurii naționale sunt oferite câteva tipuri de servicii.

Serviciile de infrastructură și interconectare includ accesul la NREN-RENAM prin conectarea rețelei universitare în baza fibrei optice și tehnologiei Gigabit și interconectarea cu rețelele instituțiilor naționale de cercetare și educație, cât și accesul la Backbone-ul național al infrastructurii de fibră optică de interconectare a instituțiilor și campusurilor la capacitatea de 1 GB. Serviciul GEANT-IP acces oferă acces la rețeaua și serviciile de bază ale rețelei științifico-educaționale transeuropene GEANT, disponibilă pentru utilizatorii din cercetare și educație.

Serviciile de bază GEANT sunt accesibile prin RENAM, implementarea și furnizarea serviciilor fiind efectuată în colaborare cu universitățile și IDSI (pentru instituțiile de cercetare). Acestea includ EduRoam (Education Roaming) – serviciu de acces securizat la internet prin WiFi folosind rețeaua WiFi cu același nume – **eduroam** – și utilizând ca metode de acces aceleași date și tehnici de autentificare la WiFi în cadrul instituției gazdă care sunt folosite și în cadrul instituției de acasă, la nivel mondial, dezvoltat pentru comunitatea științifică și educațională internațională și eduGAIN – serviciu de identitate digitală și autorizare a utilizatorilor în cadrul Federației naționale de management de identitate pentru acces la resurse informaționale științifico-educative naționale și europene. Serviciile de identitate digitală sunt disponibile în Federația de identitate științifico-educațională din Moldova LEAF, care este conectată la rețeaua internațională de federații de identități digitale eduGAIN din cadrul GEANT. Instituțiilor participante la federația LEAF sunt ASEM, RENAM, IDSI și USM.

Un alt serviciu important din punct de vedere al securității este MD CERT (www.cert.md) – Computer Emergency Response Team – serviciu de prevenire și detectare a incidentelor de securitate din domeniul IT.

EDUPKI este un serviciu de emiteră a certificatelor digitale pentru utilizarea resurselor de e-Infrastructură europene.

EDUCONF este un serviciu de conferințe online, iar GTS (GEANT testbed service) oferă acces la resursele virtualizate pentru testarea sistemelor informaționale elaborate și protocoalelor de comunicații noi.

Serviciile de acces la resurse europene de calcul performant includ GRID, care oferă acces la infrastructura regională de calcul distribuit și HPC (High-performance computing) – acces la infrastructura regională de calcul performant [224].

2.2.3. Sursă deschisă (Open source)

Ion COȘULEANU

2.2.3.1. Tendințele pieței OSS la nivel mondial

În ultimii 5 ani se înregistrează o creștere semnificativă a utilizării softului cu codul sursă deschis [255] (Open source software, OSS) și a interesului față de instrumentele bazate pe surse deschise pentru analiza datelor. Ratele de creștere și volumele de căutare ale acestora sunt mult mai mari decât cele ale furnizorilor de softuri proprietare. Acesta este un semnal convingător referitor la viitorul pieței instrumentelor software cu sursă deschisă pentru prelucrarea datelor de cercetare [35].

Software-ul cu sursă deschisă (OSS) reprezintă acel tip de software pentru care se pune la dispoziție codul sursă și care, în anumite condiții (licențe), poate fi studiat, modificat și îmbunătățit chiar de către utilizator. OSS este, de obicei, dezvoltat într-o manieră publică, adică oricine dorește poate să contribuie la dezvoltarea și îmbunătățirea softului.

Studiul *Impactul economic și social al software-ului și serviciilor asupra competitivității și inovării* (SMART 2015/0015) [250] afirmă că „Open source a devenit o parte relevantă a industriei software și a numărului de ecosisteme software. Softul cu sursă deschisă a devenit o alternativă la softul comercial din diferite domenii și este deja inclus în multe produse software. Relevanța OSS a crescut față de 2010, datorită dezvoltării Linux, Apache și open source middleware, precum și utilizării softului open source pentru crearea de cloud computing (cloud privat și public), utilizării pentru prelucrarea datelor mari (Hadoop) și proliferării dispozitivelor mobile (Android)”.

Studiul menționat recomandă „sprijinirea software-ului open source în toate sectoarele economiei și în administrația publică. OSS are potențialul să devină o forță unică a sectorului software european, dacă va fi susținută în mod corespunzător. Deși software-ul cu sursă deschisă este foarte potrivit pentru aplicații, inclusiv comerciale, companiile europene, administrațiile publice și utilizatorii nu cunosc încă suficient avantajele sale. Astfel, studiul recomandă concentrarea pe acțiuni de politici care fortifică baza de cunoștințe privind OSS și schimbul de bune practici între organizațiile private și publice” [250].

Există nenumărate dovezi că în ultimii ani, software-ul open source a devenit omniprezent la nivel global. Cercetarea din 2016 a furnizorului de cloud computing Rackspace [233] a arătat că 85% dintre responsabilii de IT din cadrul întreprinderilor confirmă utilizarea cel puțin a unui software open source într-un proiect recent. Un sondaj realizat de CNET spune că 98% dintre întreprinderi utilizează softuri cu sursă deschisă, care facilitează inovațiile, duc la diminuarea costurilor și cresc competitivitatea companiilor (fig. 2.54) [243].



Figura 2.54. Softul cu sursa deschisă contribuie la inovare, reducere de costuri și competitivitate crescută

Sursa: Rackspace [243].

Softul cu sursă deschisă a evoluat atât de mult în ultimii ani, încât Microsoft, care odată l-a numit „*distrugător de proprietate intelectuală*” [181], l-a acceptat drept un meta-brand de încredere în cadrul departamentului IT al companiei. Astăzi o nouă generație de lideri ai

companiei Microsoft se așteaptă ca platforma Azure, bazată pe Linux (cu SDK-uri cu sursă deschisă) să ofere o nouă creștere semnificativă a veniturilor companiei și a numărului de clienți.

Printre cele mai importante branduri de software cu cod deschis pe piață se numără: SugarCRM, OpenOffice, LibreOffice, MySQL, Apache Web Server, Firefox, Python / PHP / Perl și Eclipse, sistemul de operare Linux etc.

Linux, de exemplu, operează pe o serie de dispozitive digitale, precum televizoare, tablete, console de jocuri și telefoane mobile; de asemenea, rulează pe cele 10 top supercomputere din lume, precum și în peste 90% din toate supercomputerele.

OpenOffice este o gamă de office software, utilizată pentru o gamă largă de activități, cum ar fi generarea de grafică, foi de calcul, prezentări și procesarea de text. Începând cu mijlocul anului 2011, OpenOffice susține peste 120 de limbi.

Multe din companiile IT cunoscute, printre care HP, Sun Microsystems, Novell și IBM au realizat inițiative de tip open source, care reprezintă investiții de miliarde de dolari. De exemplu, având sediul central în Massachusetts, Novell are 3.600 de angajați la nivel mondial, cuprinzând 100 de birouri, inclusiv sedii în Franța, Japonia, Australia, Brazilia, India și Cehia. În 2009, compania, care deținea atunci mai mult de 610 brevete, a generat venituri mai mari de 860 milioane de dolari. Novell promovează adoptarea Linux și contribuie la multe proiecte open source. De asemenea, contribuie și ajută la menținerea programelor Evolution, Mono, OpenOffice și Xen și este membru al Apache Software în calitate de membru al consiliului de administrație al Fundației Linux [176].

Astăzi suntem martorii unei creșteri vertiginoase a aplicării OSS în industria de software și utilizării acestuia de marea majoritate a întreprinderilor din întreaga lume. Pe parcursul anilor a fost creat un ecosistem vast în beneficiul cumpărătorilor și vânzătorilor de tehnologie. În Coreea de Sud, de exemplu, volumul pieței OSS în anul 2016 a fost estimat la aproximativ 67,400 milioane woni, în creștere cu 12,3% în medie față de 2013, iar până în 2018 se estimează că va ajunge la aproximativ 82,000 milioane woni (fig. 2.55). Pentru sectorul public, softul cu cod deschis devine una dintre platformele standard, iar utilizarea sa este în permanentă creștere, guvernul coreean intenționând să extindă cu 50% [178] rata de aplicare a softului cu cod deschis.



Figura 2.55. Progresul vânzărilor OSS în Coreea

Sursa: Open Source Software Market Trend [178].

Recent, noile domenii ale industriei software, cum ar fi Cloud Computing, Big Data și IoT (Internet of Things), cresc utilizând open source și extinzând gama serviciilor. În Cloud astfel de platforme deschise ca Redhat, HP, Dell, Cisco etc. s-au extins și participă în peste 150 de companii, iar companiile mari, precum SK Telecom, Daum Kakao, KBS, LG CNS, KT și-au instituit platforme proprii. În domeniul Big Data, există Hadoop, Splunk etc. și în prezent Spark, care este de asemenea în creștere.

Un exemplu, care, de asemenea, demonstrează că software-ul open source a făcut pași enormi în ultimii ani, este Red Hat ce a preluat sistemul de operare Linux open source și a generat o afacere extraordinar de profitabilă. Veniturile companiei Red Hat au fost de aproximativ 6 milioane de dolari în 1998, apoi au crescut la 37 milioane de dolari cu doi ani mai târziu, depășind 1 miliard de dolari în 2012, iar în prezent au atins venituri de aproximativ 2 miliarde de dolari anual. Compania are acum aproximativ 10.000 de angajați. Astăzi, Red Hat este antrenată într-una dintre cele mai interesante colaborări în lumea open source, API Open Service Broker [253]. Această nouă inițiativă a obținut în decembrie 2016 sprijinul de la Fundația Cloud Foundry, ceea ce permite interoperabilitatea serviciilor pe mai multe platforme, printre care Cloud Foundry, Red Hat OpenShift și Kubernetes.

Acesta este un exemplu al modului în care companiile, deși sunt în competiție acerbă, conlucrează la același proiect open source, creând o situație reciproc avantajoasă.

O tehnologie cu sursă deschisă nu este respectabilă decât atunci când are o fundație solidă. Două dintre acestea sunt deosebit de cunoscute:

- Fundația Linux [137] încorporează la ora actuală proiecte precum Linux, Cloud Foundry, proiectul Hyperledger (axat pe blockchain-ul întreprinderii), Open Connectivity Foundation [165] (care a fuzionat recent cu fosta Alianță AllSeen și care se axează pe Internetul Obiectelor), Fundația JS (axată pe JavaScript) și multe altele.
- Apache Software Foundation [10] susține tradiția FOSS a sursei deschise prin licențierea sa strictă și consiliul comunitar activ. Apache are în prezent peste 180 de proiecte, printre care denumiri cunoscute, precum CloudStack, Hadoop, Cassandra, Groovy, Kafka, Mesos, Maven și Tomcat.

Indicele BOSS (Battery Open Source Software)

Un grup de cercetători a elaborat un nou indice detaliat, pentru a monitoriza proiectele populare de software cu sursă deschisă și pentru a colecta informații despre noile companii care utilizează aceste tehnologii. Acesta este Battery Open Source Software Index (BOSS Index) [249] – Indicele Software-ului Open Source, care a fost gândit și calculat în bază informațiilor disponibile public.

Indicele este calculat în baza a 40 de proiecte open source, obținute inițial dintr-o trecere în revistă a proiectelor enumerate pe site-ul de stocare a codurilor sursă GitHub, precum și Datamation [175], o publicație enterprise-IT, care urmărește inclusiv proiectele cu sursă deschisă. Primele 25 de proiecte sunt indicate în tab. 2.12, iar lista completă poate fi găsită pe site-ul TechCrunch [249].

Tabelul 2.12. Poziționarea celor mai populare produse software (proiecte) Open Source

<i>Poziția</i>	<i>Denumire proiect</i>	<i>Scorul general al proiectului</i>	<i>Categoria</i>	<i>Exemple de companii asociate</i>
1.	Linux	100.00	IT Operations	Red Hat, Ubuntu
2.	Git	31.10	DevOps	GitHub, GitLab
3.	MySQL	25.23	Data & Analytics	Oracle
4.	Node.js	22.75	DevOps	NodeSource, Rising Stack
5.	Docker	22.61	DevOps	Docker
6.	Hadoop	16.19	Data & Analytics	Cloudera, Hortonworks
7.	Elasticsearch	15.72	Data & Analytics	Elastic
8.	Spark	14.99	Data & Analytics	Databricks
9.	MongoDB	14.68	Data & Analytics	MongoDB
10.	Selenium	12.81	DevOps	Sauce Labs, BrowserStack
11.	NPM	12.31	DevOps	NPM
12.	Redis	11.61	Data & Analytics	Redis Labs
13.	Tomcat	11.04	IT Operations	NA
14.	Jenkins	10.47	DevOps	CloudBees
15.	Vagrant	8.15	IT Operations	HashiCorp
16.	Postgres	8.02	Data & Analytics	EnterpriseDB
17.	Gradle	7.68	DevOps	Gradle
18.	Nginx	7.57	IT Operations	Nginx
19.	Ansible	7.42	IT Operations	Ansible
20.	Kafka	7.22	Data & Analytics	Confluent
21.	GitLab	6.42	DevOps	GitLab
22.	Hbase	6.41	Data & Analytics	Cloudera, Hortonworks
23.	Chef	6.37	IT Operations	Chef*
24.	TensorFlow	5.97	Data & Analytics	Google
25.	Cassandra	5.74	Data & Analytics	DataStax

Sursa: Tracking the explosive growth of open source software, 2017 [249].

Autorii s-au concentrat pe proiecte OSS în domenii legate de proiectele IT ale întreprinderii, cum ar fi operațiunile IT, sistemele de operare și furnizare de tehnologii de aprovizionare; date și analize, inclusiv instrumente pentru inteligența artificială și învățarea automată, baze de date; DevOps, care include proiecte axate pe tendința nouă de „containere”, care ajută la dezvoltarea rapidă a software-ului într-un fel de mediu autonom.

Pentru calcularea Indicelui BOSS, companiile au fost clasificate în funcție de 4 factori. Evaluarea globală a proiectului reprezintă media geometrică a două din cele patru scoruri individuale, care reflectă: nivelul de activitate a discuțiilor online, activitatea de căutare, impactul locurilor de muncă și activitatea pe GitHub. Toate datele prezentate sunt din 9 februarie 2017. În listă sunt câteva nume foarte cunoscute, inclusiv proiecte care au dat naștere unor companii mari. Acestea includ Linux, care stă la baza Red Hat; MySQL și compania cu același nume, care ulterior a fost cumpărată de Sun Microsystems (acum parte a Oracle) cu 1 miliard de dolari în 2008 și Hadoop, care a creat Cloudera și Hortonworks. Sunt și unele nume mai puțin cunoscute, cum ar fi Selenium, care demonstrează că există o mulțime de inovații la nivel local în sectorul cu sursă deschisă – și multe proiecte noi, care afectează companii valoroase. Studiul a constatat, printre altele, că pentru mulți utilizatori proiectele open source nu se traduc automat în crearea unor companii viabile din punct de vedere comercial.

Nu este surprinzător faptul că proiectul open source care ocupă primul loc în indicele nou creat este tehnologia Linux, care a fost lansată pentru prima dată în 1991 și este unul dintre cele mai acceptate proiecte open source din lume. Este comercializată de companii, precum Red Hat (menționată mai sus), una dintre puținele companii care comercializează open source în mod public, precum și Ubuntu și SUSE.

Git, poziționat pe locul 2 în listă, a inspirat crearea GitHub și GitLab, proiect open source extrem de popular, care servește drept „sistem de control al versiunilor” pentru urmărirea schimbărilor și coordonarea activității între dezvoltatorii de software.

Pe a 3-a poziție din top este MySQL, tehnologia pentru baze de date, elaborată încă în 1995. În prezent, MySQL este utilizat de companii mari, cum ar fi Google, Facebook și Twitter. Merită menționat faptul că există mai multe tehnologii de baze de date „NoSQL” – pentru baze de date non-relaționale, spre deosebire de MySQL și care sunt adesea mai potrivite

pentru analiza datelor nestructurate, utilizate de multe companii de astăzi, care au fost de asemenea foarte apreciate.

Tehnologiile NoSQL includ MongoDB, care s-a poziționat pe locul 9 în indicele BOSS; Redis, comercializată de compania Redis Labs, pe poziția 12; Cassandra pe poziția 25 și se află în spatele DataStax și Elasticsearch pe poziția 7, care este comercializat de Elastic. Cele 40 de proiecte Open Source de top sunt prezentate în fig. 2.56.

Cercetarea menționată a constatat că șansele de succes comercial pentru companiile IT care utilizează sursa deschisă pot crește în special dacă acestea oferă mai multe tehnologii open source, care pot fi utilizate împreună într-un fel de „stivă”. Elastic, de exemplu, are stiva „ELK”, care constă din proiectele Elasticsearch (nr. 7 din indicele BOSS), Kibana (nr. 36) și Logstash (nr. 29).

Dezvoltatorii de software preferă să-și aleagă componentele preferate din aceste stive, în concordanță cu abordarea „cel mai bun din rasă” produs, care domină astăzi dezvoltarea de software.

În mod clar, managerii IT de vârf (CIO, Chief Information Officer) din companiile globale majore se bazează acum pe tehnologiile cu sursă deschisă – inclusiv multe dintre cele din indicele BOSS – pentru a rula segmente-cheie ale infrastructurii lor, multe dintre aceste proiecte având un mare potențial.

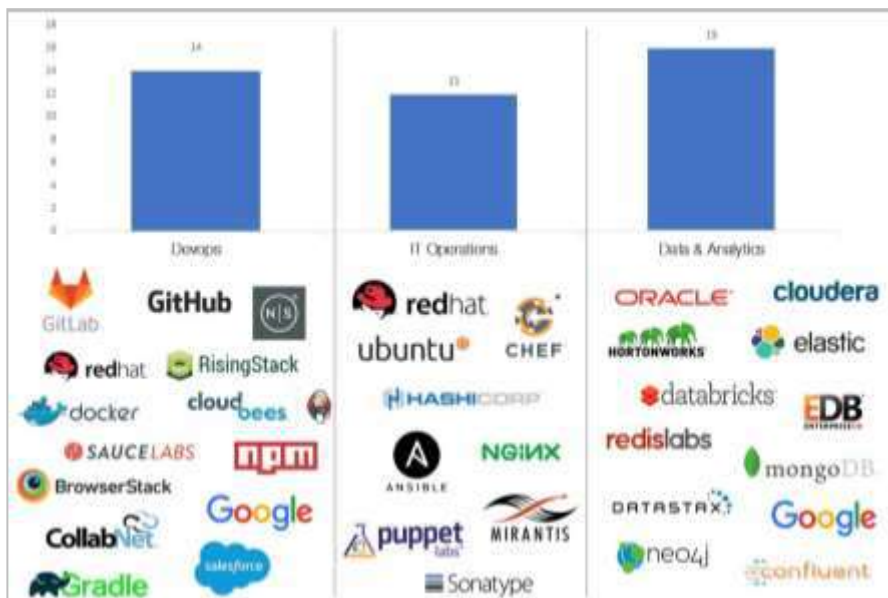


Figura 2.56. Top 40 de proiecte OS pe categorii, cu exemple de companii asociate

Sursa: Tracking the explosive growth of open source software, 2017 [249].

2.2.3.2. *Adoptarea softului cu sursă deschisă de guvernele unor țări*

În tendința de a economisi resurse, dar și reieșind din strategiile clare de dezvoltare ale companiilor IT locale, guvernele din toată lumea adoptă tot mai mult soluții Open Source.

În 2017, Comisia Europeană a declarat că „instituțiile UE ar trebui să devină ele însele utilizatori de software open source, într-o măsură mai mare decât în prezent”, iar OSS este listat ca unul dintre cei 9 factori-cheie ai inovării, împreună cu Datele Mari (Big Data), Mobilitatea (Mobility), Cloud computing și Internetul Obiectelor (Internet of Things – IoT) [250].

În acest context, menționăm că Comisia Europeană a lansat o nouă versiune a Licenței Publice a Uniunii Europene pentru soft (EURL) [251], un instrument pentru publicarea oricărei lucrări protejate prin drepturi de autor ca open source. Licența este conformă cu legea drepturilor de autor a tuturor țărilor UE și este deosebit de potrivită pentru administrațiile publice care utilizează soluții IT [158].

În comparație cu versiunile anterioare, actualizarea EURL v.1.2 are:

- *Acoperire mai largă.* În plus față de software-ul anterior, noua versiune include, de asemenea, date, documente, specificații tehnice și standarde, precum și coduri sursă.
- *Compatibilitate mai mare.* Noua versiune este compatibilă cu o gamă mai largă de alte licențe open source.
- *Mai multă flexibilitate.* Noua versiune le oferă utilizatorilor mai mult spațiu pentru a adăuga dispoziții, atâta timp cât acestea nu contravin licenței în sine, de ex., utilizatorii pot adăuga o referință la o lege specifică ce urmează a fi aplicată, aleg o instanță de arbitraj etc.

EURL v.1.2 este disponibilă în 23 de limbi ale UE. Prima versiune a EURL a fost publicată în 2007, iar licența a fost actualizată în 2009. În cursul aceluiași an, EURL a fost certificată ca licență de tip open source de către Open Source Initiative, o organizație care promovează OSS.

Prin publicarea noii versiuni a EURL, Comisia Europeană contribuie la interoperabilitatea juridică. EURL sprijină împărtășirea și reutilizarea soluțiilor IT dezvoltate de administrațiile publice, contribuind la economisirea timpului și la reducerea costurilor. EURL, fiind certificată de Open Source Initiative, este aplicată în prezent în zeci de mii de proiecte. Este utilizată pe scară largă de către administrațiile publice din Spania, Germania, Olanda, Estonia, Bulgaria și din alte țări ale UE.

Câteva exemple de soluții EUPL sunt prezentate în continuare:

Oskari este platforma de servicii pentru hărți încorporate și geoportaluri ale Studiului Național al Terenului din Finlanda. Oskari este utilizat pentru proiecte internaționale, inclusiv Arctic SDI, care implică Canada, Finlanda, Islanda, Norvegia, Rusia, Suedia, SUA și Danemarca.

Sentilo este o cross-platformă *Internet of Things* proiectată pentru integrarea în arhitectura Smart City a oricărui oraș, care urmărește deschiderea și interoperabilitatea ușoară; e desfășurată la nivel local la Barcelona.

Infrastructura de referință *SDMX* este o infrastructură generalizată de servicii de la Eurostat, pentru schimbul de date statistice și metadate.

AT4AM este un instrument de creare a modificărilor bazate pe web utilizat în Parlamentul European, fiind o platformă informațională folosită de Comisia Europeană, care oferă suport în timp real pentru avertizarea timpurie și răspunsul la criză.

Client@firma este clientul serviciului public eSignature al Centrului de transfer tehnologic din Spania.

Re3gistry este un instrument de gestionare și partajare a codurilor de referință [250].

Cele mai importante date (istorice) privind aplicarea Licenței Publice a Uniunii Europene sunt prezentate în fig. 2.57.



Figura 2.57. Cifre și fapte privind Licența Publică a Uniunii Europene
Sursa: [251].

Raportul anual al Open Source Observatory 2016 [177] descrie principalele tendințe în implementarea open source de către administrațiile publice europene. În raport sunt selectate, sortate, sistematizate și rezumate cele mai importante momente, pentru a contribui la sensibilizarea cu privire la beneficiile împărtășirii și reutilizării soluțiilor Open Source (tab. 2.13 și 2.14).

Tabelul 2.13. Adoptarea de către guvernele unor țări a softurilor Open Source

Țara, organizația	Descriere
Bulgaria	<p>În iunie 2016, Parlamentul bulgar a aprobat planurile de inițiere a unui depozit pentru softurile dezvoltate de către sau pentru Guvern. Stocarea codului sursă al softurilor va fi gestionată de o nouă organizație – Agenția guvernării electronice. Totodată, legislația națională relevantă prevede că în pregătirea sarcinilor tehnice și funcționale pentru achizițiile publice privind dezvoltarea, modernizarea sau punerea în aplicare a sistemelor informatice sau serviciilor electronice, organele administrative trebuie să respecte principiul ca programele de calculator trebuie să îndeplinească criteriile pentru software-ul open source. Se planifică, de asemenea, ca toate proiectele pertinente să fie reflectate în GitHub.</p> <p>Acesta este un pas semnificativ, care îndeamnă și alte țări să urmeze exemplul dat: guvernul solicită administrațiilor publice să dezvolte soluțiile informatice prin intermediul softurilor cu sursă liberă și deschisă.</p>
Comisia Europeană	<p>Comisia Europeană (CE) intenționează să utilizeze în mod prioritar instrumente de tip open source pentru dezvoltarea software, care este distribuit în mod public. O mare parte din software-ul dezvoltat de Direcția Generală a CE pentru IT (DIGIT) deja utilizează sursa deschisă. În următorii 3 ani, DIGIT își propune abordarea „open source first” pentru toate noile proiecte de dezvoltare software ale CE (2016 – https://ec.europa.eu/cefdigital/wiki/display/CEFDIGITAL/2016/03/09/EC+to+increase+open+source+for+software+development).</p> <p>În perspectivă, în următorii 3 ani, DIGIT va modifica modul de selectare a instrumentelor pe care CE le utilizează pentru colaborare online, inclusiv gestionarea conținutului, forumuri și rețele sociale. Astfel, sistemul open source de gestionare a conținutului Drupal va rula pe toate site-urile web ale Comisiei Europene.</p>
Estonia	<p>Activitățile care țin de open source au început să se concretizeze în Estonia în 2007, atunci când Guvernul a adoptat Strategia Societății Informaționale 2013, care prevedea crearea unui centru de competențe privind OSS, cât și reutilizarea soluțiilor dezvoltate pentru administrațiile publice din țară. Strategia a stabilit principii directe privind deschiderea, reutilizarea și neutralitatea tehnologică pentru soluțiile TIC. Conform acestora, administrațiile publice trebuie să justifice utilizarea standardelor închise. De asemenea, este prevăzut ca administrațiile publice să reutilizeze soluțiile create, iar atunci când elaborează programe/sisteme noi, să le facă disponibile ca sursă deschisă. În acest sens, strategia recomandă utilizarea licenței publice de software a Uniunii Europene, EURL, precum și a programului Observatorului și Depozitul Open Source al Comisiei Europene OSOR. „Atunci când se achiziționează software, trebuie luate în considerare alternative gratuite”, se declară în principiul privind „neutralitatea și adaptabilitatea tehnologică.”</p>

Țara, organizația	Descriere
Franța	<p>În martie 2009, Jandarmeria Națională Franceză a anunțat public că va trece în totalitate la sistemul open source Ubuntu până în 2015. Jandarmeria și-a început tranziția la OSS încă în 2005, când a înlocuit soluțiile Microsoft Office cu OpenOffice.</p> <p>În septembrie 2012, a fost publicat un set de recomandări privind utilizarea surselor deschise în administrația publică franceză, elaborat de un grup interministerial de experți. Acesta stabilește, inter alia, accesul la OSS, îmbunătățirea suportului pentru OSS, monitorizarea utilizării surselor deschise și a efectelor acestora, cultivarea culturii utilizării licențelor cu sursă deschisă în dezvoltarea sistemelor informatice publice. Unul dintre scopurile grupului de experți a fost stabilirea unei liste de OSS recomandate pentru utilizare în administrația publică franceză. Astfel, în anul 2012 s-a decis utilizarea soluțiilor LibreOffice, iar până în 2016 au fost instalate pe aproape toate cele 500.000 de calculatoare din toate ministerele franceze. Totodată, administrația publică a țării este obligată să facă public codul sursă al soluțiilor sale software personalizate [177, p. 14].</p>
Germania	<p>Viziunea Germaniei până în anul 2030 [111] este ca administrațiile de nivel federal, regional și local să împărtășească soluțiile software cu alte administrații, companii și societatea civilă, iar soluțiile să fie independente de platforma utilizată. Aceste soluții software germane se bucură de o reputație excelentă în administrațiile locale, organizațiile societății civile și întreprinderile comerciale din întreaga lume, fiind dezvoltate și îmbunătățite continuu de grupurile de programatori. Astfel se obține o protecție a investițiilor și o sustenabilitate mai mare pentru sectorul public.</p> <p>În orașul german Munich, conversia a 15.000 de calculatoare și laptopuri de la sistemele de operare Microsoft Windows la un mediu Linux bazat pe Debian, numită LiMux, a durat zece ani (2003–2013). După finalizarea cu succes a proiectului, mai mult de 80% din toate computerele rulează Linux.</p> <p>O altă inițiativă este Fondul Prototype, care ajută dezvoltatorii de software să-și implementeze ideile, prin acordarea unor granturi de 47.500 euro per proiect, suma totală a granturilor în 2018 fiind de 1 milion euro [204].</p>
Italia	<p>În Italia, folosirea OSS este o chestiune de etică, deoarece organizațiile guvernamentale pot alege, dacă urmează sau nu Codice Amministrazione Digitale. Conform articolului 68 al Codului, publicat în 2013, administrațiile publice din Italia sunt obligate să utilizeze software liber și cu sursă deschisă. Însă din motiv că îi lipsește mecanismul de control și sancțiunile, administrațiile publice pot ignora această prevedere.</p> <p>Un alt aspect care poate împiedica utilizarea OSS este trecerea la serviciile cloud. În acest sens este relevant exemplul administrației regiunii italiene Tirolul de Sud, care în aprilie 2016 a anulat proiectul LibreOffice și a anunțat trecerea la un serviciu de birou bazat pe cloud. Conform declarațiilor responsabilului pentru departamentul de administrație publică a fost o decizie strategică pentru a transfera serviciile de bază către nor, cu scopul de a încuraja un mod de lucru mai eficient și actualizat, alimentat de dorința de a cumpăra servicii și nu licențe și de convingerea că sursa deschisă este bună, dar nu poate rezolva totul.</p>

Țara, organizația	Descriere
Malta	<p>Politica Maltei din 2012 privind sursele deschise – parte a politicii TIC – urmărește să maximizeze reutilizarea softului achiziționat, permițând distribuirea de soluții guvernamentale ca sursă deschisă. Directiva privind OSS publicată, de asemenea, în 2012, își propune să ghideze implementarea OSS în termeni de cost-eficiență și acțiune non-perturbatoare în întregul guvern. De asemenea, aceasta urmărește să maximizeze reutilizarea software-ului achiziționat, permițând distribuirea de soluții guvernamentale. Strategia națională IT pentru 2014-2020 declară că guvernul va adopta standarde deschise, încurajând schimbul de informații și inovare, urmărind în același timp o concurență sănătoasă și costuri mai mici. În mod egal vor fi luate în considerare OSS și software cu sursă închisă.</p>
Marea Britanie	<p>Standardele IT deschise au devenit una dintre prioritățile guvernării în Marea Britanie. Rezultatele raportate de directorul responsabil de arhitectura tehnică a Serviciului de Guvern Digital, includ 25 de servicii guvernamentale re-proiectate, soluția GOV.UK Verify eID, îmbunătățirea competențelor digitale în Guvern, o platformă de resurse online, piața digitală, tehnologii mai bune și mai ieftine și, în consecință economii de miliarde. Datorită noilor abordări tehnologice, utilizării standardelor și datelor deschise, a piețelor deschise, guvernul poate avea acces în mod regulat la programe noi și mai bune.</p> <p>În Marea Britanie există un număr mare de rețele de promovare a OSS, cele mai importante fiind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asociația Open Industry din UK, înființată în 2011, care reprezintă aproximativ 30 de companii; - FLOSS UK, fostul Unix User Group, cel mai vechi grup de utilizatori de sisteme deschise din Marea Britanie; - Open Forum Europe și Comunitatea pentru standarde deschise de interoperabilitate.
Olanda	<p>Planul de acțiune NOIV din 2007, <i>Olanda în Conectare Deschisă (2007)</i>, vizează utilizarea specificațiilor deschise și a software-ului open source în sectorul public și semipublic în Olanda. Obiectivele planului includ creșterea interoperabilității prin accelerarea utilizării specificațiilor deschise și reducerea dependenței de furnizori printr-o introducere mai rapidă a OSS și a specificațiilor deschise.</p> <p>Pentru a atinge aceste obiective, planul de acțiune a descris o serie de politici diferite pentru deschiderea specificațiilor și OSS, care au afectat direct procesul de achiziții IT în cadrul organizațiilor guvernamentale. Astfel, utilizarea standardelor deschise este impicită, iar administrațiile publice care nu le utilizează trebuie să-și explice decizia. În consecință, în aproape 3 din 4 (71%) cereri de achiziții publice sunt solicitate standardele deschise. Totodată, guvernul olandez recunoaște că o lipsă de înțelegere a software-ului liber și a sursei deschise împiedică absorbția acestora.</p> <p>Registrul de nume de domeniu de Internet SIDN din Olanda a utilizat soluțiile open source pentru a-și construi propria platformă de date mari, care stochează aproximativ 145 miliarde de înregistrări, ce conțin informații despre interogările DNS primite de pe serverele autorității de nume de domeniu .nl.</p> <p>Toate cele 12 provincii olandeze estimează că din 2009 au economisit 4,5 milioane de euro prin colaborarea și utilizarea soluțiilor OSS pentru GIS-urile lor. Toate 12 comunități au decis să înceapă elaborarea soluțiilor în baza instrumentelor open source în 2013.</p>

Țara, organizația	Descriere
Polonia	<p>Noua strategie de guvernare electronică (2016) a Poloniei recomandă ca software-ul finanțat din fonduri publice să utilizeze o arhitectură deschisă și să ia în considerare publicarea sub licență de tip open source. Strategia de guvernare electronică subliniază de două ori utilizarea surselor deschise: pentru un sistem nou al registrelor publice și pentru un sistem de facturare electronică, care este interconectat cu sistemul național de management al documentelor. În septembrie, Polonia a adoptat programul „Zintegrowanej Informatyzacji Państwa” (PZIP – Program Național Integrat de Digitalizare), care, inter alia, stabilește obiective pentru open source și prevede crearea unui depozit național de coduri sursă.</p>
Portugalia	<p>În Portugalia, un mix de componente Apache – Spark, Hadoop și Kafka – este utilizat de către Securitatea Socială pentru detectarea și prevenirea fraudelor. În august 2015, guvernul și-a anunțat politica privind Cloudul, care își propune realizarea raționalizării, flexibilității și deschiderea soluțiilor cloud.</p>
Spania	<p>Bazându-se pe cadrul de interoperabilitate din 2010 al Spaniei, guvernul basc a adoptat în 2012 propriile legi și reglementări pentru a impulsiona administrațiile publice să împărtășească și să reutilizeze soluțiile TIC. Printre altele, regiunea a creat un portal pentru a promova adoptarea de software liber în regiune de către administrațiile publice – SALE. Veniturile și numărul de angajați IT din Țara Bascilor aproape că s-au dublat în 2015, constituind 58 milioane de euro față de 31 milioane în anul precedent. Toate proiectele OSS finanțate de guvernul basc pot fi găsite pe depozitul ESLE, care în prezent găzduiește peste 80 de astfel de proiecte.</p>
Statele Unite ale Americii	<p>În februarie 2009, Casa Albă și-a mutat site-ul web pe servere Linux, folosind Drupal pentru gestionarea conținutului. În august 2016, guvernul SUA a anunțat o nouă politică federală a codului sursă, care mandatează ca cel puțin 20% din codul sursă personalizat, elaborat de către sau pentru orice agenție a guvernului federal să fie lansat ca software open source (OSS). În plus, politica impune distribuirea întregului cod sursă între agenții. Această politică publică este în cadrul unui program pilot de trei ani, iar agențiile sunt obligate să colecteze date despre acest pilot pentru a-și măsura performanța. Politică globală vizează reducerea duplicării, evitarea blocării vânzătorului și stimularea dezvoltării colaborative.</p>
Rusia	<p>În 2010, prim-ministrul rus a aprobat un plan de tranziție a autorităților și agențiilor federale bugetare la utilizarea OSS în perioada 2011-2015 [281]. În octombrie 2007 a fost emisă dispoziția prim-ministrului, potrivit căreia Ministerul Educației și Ministerul Comunicațiilor urma să asigure elaborarea și punerea în aplicare a OSS în școli pe lista de programe incluse în pachetul de software de bază [282]. Proiectul „Pingwin” prevedea introducerea tehnologiilor Linux și OSS în școlile și universitățile din Rusia, în perioada 2009-2010 și prevedea, printre altele, dezvoltarea de portaluri de asistență tehnică pe Internet, precum și formarea a 60.000 de profesori Linux și Open Source Software.</p>

Sursa: Open Source Observatory Annual Report 2016 [177], Wikipedia [88].

Tabelul 2.14. Exemple de OSS pentru mineritul datelor

Nr.	Denumire, pagina principală	Adresa codului-sursă	Destinația
1.	<u>Tabula</u>	https://github.com/tabulapdf/tabula	Permite extragerea datelor din tabelul pdf într-o foaie de calcul CSV, folosind o interfață simplă și ușor de utilizat. Funcționează pe Mac, Windows și Linux.
2.	<u>molPX: Molecular Projection Explorer</u>	https://github.com/markovmodel/molPX/ Documentație: http://molpx.readthedocs.io/	Este un modul Ipython care oferă, în cadrul unui notebook Jupyter, vizualizarea moleculară interactivă a practic oricărui tip de coordonate pe care a fost proiectată o traiectorie dinamică moleculară (MD). Din coordonatele mai intuitive, cum ar fi distanțele, contactele, unghiurile etc., la proiecțiile mai puțin intuitive, cum ar fi componentele principale (PC), componentele independente de timp (TIC) sau orice variabilă colectivă sau parametrul de comandă care a fost utilizat pentru analiza datelor MD.
3.	<u>DAKOTA</u>	https://dakota.sandia.gov/content/dakota-source-code	Dakota este un cadru software disponibil pentru optimizarea pe scară largă a ingineriei și analiză a incertitudinii. Setul de instrumente Dakota oferă o interfață flexibilă, extensibilă între codurile și metodele de analiză a sistemelor iterative. Dakota conține algoritmi pentru: <ul style="list-style-type: none"> – optimizare cu metode gradient și nongradient; – cuantificarea incertitudinii cu eșantionare, fiabilitate, expansiune stocastică și metode epistemice; – estimarea parametrilor cu metode neliniare cu cele mai mici pătrate; – analiza sensibilității / varianței cu proiectarea experimentelor și a metodelor de analiză a parametrilor.
4.	<u>Itzi</u>	https://www.itzi.org/download/	Itzi este un model hidrologic și hidrolic care simulează fluxurile de suprafață 2D pe o rețea obișnuită folosind ecuații simplificate de apă mică. Utilizează GRASS GRIS ca un back-end pentru citirea datelor de intrare și scrierea rezultatelor.

Nr.	Denumire, pagina principală	Adresa codului-sursă	Destinația
5.	<u><i>sciNote</i></u>	https://github.com/biosis/temika/scinote-web	SciNote este un caiet de laborator gratuit și cu sursă deschisă, potrivit pentru mediul academic și industrie. sciNote este o platformă științifică, unde fiecare om de știință își poate stoca în siguranță datele și le poate împărtăși colegilor.
6.	<u><i>ELN – Electronic Lab Notebook</i></u>	https://github.com/wag/enad/eln	ELN este un caiet de laborator electronic, potrivit pentru a face note în timpul experimentelor, deoarece datele de intrare sunt salvate la fiecare 10 secunde; pentru a urmări rezultatele analizelor de date, deoarece fotografiile și alte elemente grafice pot fi ușor administrate; pentru înregistrarea căutărilor, deoarece permite descărcarea automată și arhivarea documentelor de pe PubMed etc.
7.	<u><i>CellMissy: Cell Migration Invasion Storage System</i></u>	https://github.com/com/pomics/cellmissy	CellMissy este un sistem de management al datelor pentru migrație / invazie celulară, care simplifică și automatizează în totalitate gestionarea, stocarea și analiza datelor, de la configurarea experimentală la vizualizarea și explorarea datelor. CellMissy este o aplicație client-server cu o interfață grafică pe client și o bază de date relațională în back-end pentru stocarea datelor. Aplicația client este compusă din trei module care acoperă diferite funcții ale CellMissy. Pe lângă aceste module, CellMissy oferă instrumente de import/export de experimente și șabloane complete.

Sursa: 50 Top Free Data Mining Software [1].

Trebuie să menționăm că tehnologia Cloud Computing a schimbat complet atât software-ul cu sursă deschisă, cât și cel comercial. Într-adevăr, majoritatea afacerilor migrează aplicațiile în cloud „nor”. Software-ul devine un serviciu și o infrastructură IT, o utilitate măsurată. În timp ce distribuția de software poate fi aproape gratuită, serviciile întotdeauna costă bani. Atât companiile de software comerciale, cât și cele cu sursă deschisă trebuie să se adapteze noii economii și să treacă la modele de afaceri orientate spre servicii. De fapt, în economia de nor, software-ul open source și comercial au, în esență, aceleași modele de afaceri.

2.2.3.3. *Softuri cu sursă deschisă pentru mineritul, extragerea și prelucrarea datelor de cercetare*

Dezvoltarea vertiginoasă a instrumentelor de analiză a datelor de cercetare face posibilă extragerea din aceste date a noilor cunoștințe [257]. Figura 2.58 reprezintă top 20 (din 50) al celor mai reprezentative instrumente pentru mineritul datelor.

1	Orange Data Mining	2	R Software Environment	3	Weka Data Mining	4	Knowledge	5	Anaconda
6	Shogun	7	DataMelt	8	Natural Language Toolkit	9	Apache Mahout	10	GNU Octave
11	Scikit-learn	12	Apache UIMA	13	LIBLINEAR	14	CMSS Data Miner	15	Rattle GUI
16	TANAGRA	17	Fityk	18	DataPreparator	19	ROSETTA	20	Dataiku OSS Community

Figura 2.58. OSS pentru mineritul datelor

Sursa: 50 Top Free Data Mining Software [1].

Gestionarea seturilor mari de date și a codurilor de programare este deja inevitabilă pentru majoritatea cercetătorilor. Au fost dezvoltate instrumente pentru stocarea și partajarea eficientă a datelor și a codului. Aceste instrumente devin tot mai importante, deoarece schimbul de date și coduri devine normă și cerință a majorității agențiilor finanțatoare. Unul dintre exemple este inițiativa *Openmod* [170], care promovează modelarea deschisă a energiei printre cercetători, instituții de cercetare, organisme de finanțare și beneficiarii activităților de modelare din Europa.

Tabelul 2.15 prezintă lista unor instrumente de partajare a datelor de cercetare și a codurilor-sursă [61].

Tabelul 2.15. Instrumente de partajare a datelor de cercetare și a codurilor-sursă

<i>Denumire</i>	<i>Descriere</i>
BioLINCC	Bază de date pentru probele clinice.
Code Ocean	Platformă computațională bazată pe Cloud, care oferă o modalitate de a partaja, descoperi și rula codul publicat.
ContentMine	Utilizează mașini pentru eliberarea a 100.000.000 de fapte din literatura științifică.
DataBank	Instrument de analiză și vizualizare, care conține colecții de date seriale pe o varietate de subiecte.
DataCite	Stabilește un acces mai facil la datele de cercetare prin furnizarea de identificatori pentru date.
DataHub	Instrument de publicare sau înregistrare a seturilor de date, de creare și gestionare a grupurilor și comunităților.
Dataverse Network	Instrument dezvoltat la Harvard University menit pentru a partaja, cita, reutiliza și arhiva datele de cercetare.
Delvehealth	O colecție de date din studii clinice globale, profiluri de investigator clinic, publicații și servicii de gestionare a datelor.
Deveo	Platformă Git, Mercurial și SVN privată, liberă.
Dryad	Depozit de date pentru orice fișiere asociate cu orice articol științific publicat.
Figshare	Permite gestionarea cercetării în cloud și controlul partajat al accesului, pentru a face cercetarea publică și accesibilă.
GenBank	Bază de date furnizată de Centrul Național de Informare Biotehnică, o colecție adnotată a tuturor secvențelor ADN disponibile public.
GitHub	Găzduire de software online, folosind sistemul de control al reviziilor Git.
How Can I Share It	Colecție de informații și instrumente pentru a vă asigura că articolele pot fi partajate cu colegii dvs. rapid și ușor.
Nowomics	Secvențe de gene, proteine și procese pentru a ține pasul cu cele mai recente lucrări și date relevante pentru cercetarea dumneavoastră.
Open Science Framework	Întrunește o rețea de documente de cercetare, un sistem de control al versiunilor și un software de colaborare.
Peer Evaluation	Depozit deschis pentru date, lucrări, mass-media împreună cu o platformă deschisă de revizuire și discuții.

<i>Denumire</i>	<i>Descriere</i>
Quip	Combină chat, documente, foi de calcul, liste de verificare și multe altele pentru a colabora pe orice dispozitiv.
re3data	Registru global al depozitelor de date de cercetare.
Research Compendia	Instrumente pentru cercetători pentru a conecta datele, codul și metodele de calcul la cercetarea lor publicată.
SlideShare	Comunitate pentru distribuirea de prezentări și alte conținuturi profesionale.
Socialsci	Ajută cercetătorii să colecteze date pentru anchete și experimente (blog post).
Zenodo	Depozit electronic care permite cercetătorilor să împărtășească și să stocheze orice rezultate de cercetare.
Benchling	Platformă de gestionare a datelor privind științele vieții și de colaborare.
Castor EDC	Colecție de date online pentru cercetarea medicală.
Datazar	Platformă de colaborare în cercetare, unde puteți explora, utiliza și distribui datele.
Dat data	Instrument open source, descentralizat, pentru distribuirea seturilor de date mici și mari.
Delve Health	Sursă completă de informații în timp real, axată pe domeniul științelor vieții.
Galaxy Project	Platformă web bazată pe cercetări biomedicale intensive.
GenePattern	Platformă de analiză genomică care oferă acces la sute de instrumente de genomică.
TwistBioscience	Platformă de scriere a ADN-ului pe bază de silicon care oferă acces la oligonucleotide, gene și biblioteci de înaltă calitate.
InSilico DB	Genomics a devenit accesibil biologilor fără necesitatea de programare.
Kaggle	Platformă pentru competițiile de predicție a datelor.
Kitware	Soluții și servicii software avansate pentru cercetare și dezvoltare intensivă a datelor.
mloss	Software open source de învățare automată.
MyExperiment	Facilitează împărtășirea fluxurilor de lucru și experimentelor.
nanoHUB	Platformă centralizată pentru cercetare, educație și colaborare în domeniul nanotehnologiei computaționale.
OMICtools	O bază de metadate din domeniul genomicsii, transcriptomicii, proteomicii și metabolomicii.

<i>Denumire</i>	<i>Descriere</i>
Ovation	Simplifică viața științifică de la urmărirea eșantioanelor de laborator până la gestionarea datelor.
PCR Drive	Platformă gratuită care sprijină cercetătorii în toate procesele legate de PCR.
Pegasus	Platformă care permite executarea aplicațiilor bazate pe fluxul de lucru.
Plotly	Instrument online pentru vizualizarea și partajarea datelor.
Riffyn	Software Cloud pentru inovație vizuală, colaborativă, reproductibilă.
ROpenSci	Pachete care permit accesul la depozitele de date prin mediul de programare statistică R.
Staterunch	Oferă analiză de date prin intermediul Web.
Sumatra	Notebook automatizat de laborator electronic pentru proiecte de calcul.
SURF In context	Navigare prin relațiile RDF într-un mod lizibil și ușor de înțeles.
Sweave	Permite încorporarea codului R pentru analize complete de date în documente LaTeX.
Synapse	Platformă pentru a susține analiza deschisă și colaborativă a datelor pentru o știință clară și reproductibilă.
System in Cloud	Platformă care permite clienților să deseneze rapid și să execute diagrama fluxurilor de date care rulează în cloud.
Tableau	Analiza și prezentarea facilă și rapidă a datelor și împărtășirea informațiilor.
Taverna	O suită de instrumente folosite pentru a proiecta și executa fluxuri de lucru științifice.
VisTrails	Sistem științific de flux de lucru și de proveniență, care susține explorarea și vizualizarea datelor.
Wakari	Analiza datelor Python bazate pe Web.
WebPlotDigitizer	Instrument bazat pe Web pentru extragerea datelor din diagrame, imagini și hărți (blog post)
Wings	Sistem de flux de lucru semantic, care asistă oamenii de știință în proiectarea experimentelor computaționale.
Wolfram Alpha	Instrumente bazate pe Web pentru calcule științifice.
World Map	Permite utilizatorilor să exploreze, să vizualizeze, să editeze, să colaboreze și să publice informații geospațiale.

Sursa: Digital tools for researchers [61].

2.2.3.4. Sondaje privind Open Source

În colaborare cu cercetătorii din mediul academic, industrie și comunitate, GitHub a conceput sondajul *Open Source Survey* [179] pentru a colecta date reprezentative despre practicile și comunitățile de dezvoltare software open source.

Au fost colectate răspunsuri de la 5.500 de respondenți incluși într-un eșantion aleatoriu, proveniți din peste 3.800 de depozite de surse deschise de pe GitHub.com, și peste 500 de răspunsuri dintr-un eșantion non-aleatoriu de comunități care lucrează pe alte platforme. Rezultatele sunt un set de date deschise despre atitudinile, experiențele și percepțiile celor care folosesc, construiesc și întrețin Open Source Software (OSS).

Printre concluziile sondajului se numără:

- Documentația este foarte importantă, dar deseori neglijată și reprezintă un mijloc de a crea comunități incluzive și accesibile.
- Interacțiunile negative sunt rare, dar foarte vizibile, cu consecințe asupra activității proiectului.
- Open source este folosit în toată lumea, dar cei care contribuie la elaborarea OSS încă nu sunt cunoscuți de publicul larg.
- Utilizarea și contribuția la open source are loc adesea la locul de muncă.
- Sursa deschisă este soluția implicită la alegerea software-ului.

În contextul prezentei lucrări, ultima afirmație are o importanță majoră.

Open source este soluția implicită la alegerea software-ului.

Securitatea contează atunci când se face alegerea unui software nou, iar majoritatea utilizatorilor consideră că OSS este mai sigur, în medie, decât software-ul proprietar. Când vine vorba de stabilitate sau de experiența de utilizare, utilizatorii sunt mai puțin convinși de superioritatea OSS. Totuși, majoritatea utilizatorilor caută, de regulă, opțiuni open source.

Avantajul comparativ al OSS ține de domeniul securității: securitatea este printre cele mai importante caracteristici atunci când se utilizează orice tip de software (86% o consideră extrem de importantă sau foarte importantă). Securitatea este singura dimensiune vizată în întrebarea la care majoritatea utilizatorilor au răspuns că software-ul open source este de obicei mai bun decât software-ul proprietar (58%).

Utilizatorii sunt preocupați, de asemenea, de stabilitatea și experiența utilizatorilor (88% și 75% o consideră extrem sau foarte importantă) atunci când vine vorba de alegerea software-ului, dar pe aceste dimensiuni mai puțini utilizatori sunt convingși de superioritatea OSS: doar 36% au spus că este mai bună, iar 30% au spus că OSS este, în general, mai stabil decât opțiunile proprietare.

În ciuda acestor compromisuri, utilizatorii preferă în continuare alegerea open source. 72% spun că întotdeauna caută mai întâi opțiuni open source atunci când evaluează noi instrumente.

2.2.3.5. Software cu sursă deschisă în Republica Moldova

Republica Moldova rămâne a fi una dintre țările în care indicatorii privind softurile nelicențiate se mențin la o cotă înaltă. Sectorul public și consumatorii casnici continuă practica ultimilor 20 de ani de a instala și de a utiliza preponderent programe piratate la calculatoarele personale sau cele de serviciu (fig. 2.59). În pofida acestui fapt, în ultimii 6 ani se atestă o ușoară diminuare a pirateriei software, în special datorită conștientizării de către mediul de afaceri autohton a riscurilor pe care le comportă programele nelicențiate [106]:

- Nivelul înalt de încălcare a drepturilor de proprietate intelectuală aduc daune reputației țării.
- Școlile, spitalele, autoritățile administrației publice utilizează echipament depășit și software nelicențiat.
- Furnizorii nu oferă update și suport pentru software-ul proprietar depășit (de ex.: Windows XP).

Este necesar de menționat faptul că utilizarea programelor cu sursă deschisă este la un nivel jos din mai multe cauze, inclusiv insuficiența activităților de sensibilizare a publicului privind existența și posibilitatea de utilizare a softurilor cu sursă deschisă în locul celor proprietare. Creșterea nivelului de utilizare a acestora ar putea conduce la diminuarea ratei de piraterie.



Figura 2.59. Moldova în topul celor 5 țări cu cele mai înalte rate ale pirateriei

Sursa: INFOGRAFIC. Republica Moldova și pirateria software [106].

Republica Moldova a aderat la Agenda ONU 2030 care prevede „difuzarea accesului deschis relevant la publicațiile științifice generate în întreaga lume”. Totodată apar oportunități de acces la datele de cercetare, care solicită noi instrumente de captare, prelucrare, analiză, iar acestea ar putea fi anume softuri cu sursa deschisă.

Strategia Națională Moldova Digitală 2020 prevede:

- „promovarea utilizării software-ului deschis și instrumentelor libere online pentru crearea, diseminarea și utilizarea conținutului digital”, precum și

- „plasarea pe paginile portalului datelor deschise a tuturor informațiilor de interes public în format electronic ale autorităților publice și reglementarea proceselor de plasare și de actualizare a informațiilor, ce constituie conținut digital și a procedurilor de acces și utilizare a conținutului digital” [242].

Cadrul de Interoperabilitate [52] prevede „optarea pentru o soluție simplă, inteligibilă, accesibilă, ușor de adoptat de către entitățile vizate, bazată pe standarde deschise și o interfață uniformă”, iar „utilizarea pe larg a standardelor deschise va simplifica și va optimiza procesul de conectare la platformă și va asigura o dezvoltare durabilă a platformei”.

Standardele deschise și FOSS (Free and Open Source Software) sunt acceptate la nivel global ca fiind strategii adecvate în atingerea acestor obiective.

În cadrul instituțiilor de cercetare, inovare și dezvoltare precum și în cele guvernamentale și neguvernamentale din Republica Moldova se pune accentul pe utilizarea OSS.

În universitățile din țară sunt folosite pe larg următoarele produse software:

- Moodle – platformă de învățare online (sursă deschisă);
- Linux – sistem de operare (sursă deschisă);
- Eclipse – IDE pentru dezvoltare integrată a produselor software (sursă deschisă);
- DSpace – software pentru instituționalizarea unui repozițoriu digital (sursă deschisă);
- MS Windows – sistem de operare (proprietary).

În Republica Moldova sunt utilizate diverse softuri cu sursă deschisă, câteva din ele sunt prezentate în tab. 2.16.

Tabloul 2.16. Exemple de utilizare Open Source în Republica Moldova

Denumirea	Tipul instrumentului	Descrierea	Pagina web	Instituția unde se aplică
Drupal	Drupal este un sistem modular open source de gestionare a conținutului, un cadru de dezvoltare pentru aplicații web și motor de blogging. A fost fondat și dezvoltat de Dries Buytaert. După anul 2000 Drupal a câștigat în popularitate multumită flexibilității, adaptabilității, ușurinței în administrare și exploatare, precum și a unei comunități online foarte active.	Pagina oficială Aplicație management în cercetare Aplicație pentru cercetare Aplicație pentru biblioteci	www.idsi.md Disponibil în română https://www.drupal.org	IDS Guvernul RM
DSpace, protocolul OAI-PMH	DSpace este un pachet software de stocare cu sursă deschisă, folosit în mod obișnuit pentru a crea baze de date cu acces deschis pentru materiale științifice și / sau conținut digital. Cu toate că DSpace împărtășește unele suprapuneri ale caracteristicilor cu sistemele de gestionare a conținutului și sistemele de gestionare a documentelor, software-ul de depozitare DSpace servește ca sistem de arhive digitale, axat pe stocarea pe termen lung, pentru accesul și păstrarea conținutului digital.	Repozitoriul Instituțional al Universității de Stat din Moldova Catalogul LibUnivCatalog este catalogul partajat al bibliotecilor universitare din Republica Moldova creat grație proiectului Tempus „Servicii Informaționale moderne pentru Studii de Calitate”. Catalogul oferă acces rapid și cu exactitate la informații calitative dintr-o gama largă de resurse informaționale. Este o platformă interactivă, care oferă satisfacție utilizatorilor prin procesul facil de căutare și regăsire a informației	http://primo.libuniv.md/	USM ASEM UTM USARB UASM UPS USMFM
Moddle Sakai și BigBlue-Button	Sistem de management învățării (LMS)	Web Conferencing Studii la distanță	http://moodle.usm.md/moodle http://csei.ase.md/journal/files/issue_11/EEJRS_0101_BOG.pdf	ASEM RENAM UTM AAP USM

Denumirea	Tipul instrumentului	Descrierea	Pagina web	Instituția unde se aplică
Moodle	Sistem de management al învățării (LMS)	Sistem Antiplagiat	https://www.moodle.md/moot2015/pluginfile.php/2210/mod_resource/content/1/Scifos_Constantin-Moodle-Antiplagiat_interactiunea_SI.pdf	ASEM
Open-Stack middleware pe Ubuntu Server 14.04 LTS	Sistem operațional de bază pentru toate nodurile și cea mai recentă versiune and OpenStackrelease “Juno”	Acces federativ la Infrastructura Cloud Computing	https://slideheaven.com/scientific-computing-infrastructure-and-services-in-moldova.html	RENAM
GIMP	Editor de imagini	Similar Adobe Photoshop, poate fi utilizat pentru a crea, edita și manipula imagini.	https://www.gimp.org/	UTM
Portalul Guvernamental al Datelor Deschise	Date deschise	Până la 1000 de seturi de date din Moldova, multe colectate din sursele guvernamentale, pot fi accesate liber spre utilizare.	http://data.gov.md/	Guvernul RM
Indexul Datelor, Deschise	Date deschise	Lista seturilor de date guvernamentale pentru Moldova.	http://index.okfn.org/place/moldova/	Guvernul RM
Baza de date a Băncii Mondiale	Date deschise	Date disponibile în mod deschis de la Banca Mondială cu privire la Republica Moldova.	http://data.worldbank.org/country/moldova	Banca Mondială

Sursa: [24, 187, 215].

Documentele de politici existente oferă o anumită orientare pentru utilizarea softurilor libere și cu cod deschis și a standardelor deschise.

Recomandări privind utilizarea FOSS la nivel național:

- Adoptarea mai accentuată a FOSS de instituțiile publice ar reprezenta o inițiativă de reducere a nivelului de piraterie și stimulare Open Source.
- Dezvoltarea industriei IT locale și competitivitate sporită a companiilor naționale prin antrenarea intensă a acestora în proiectele guvernamentale.
- Stimularea utilizării legale a programelor de calculator (Strategia națională de proprietate intelectuală 2020).
- Dezvoltarea sistemelor informaționale guvernamentale pe platforme FOSS.
- Realizarea unui sondaj la nivel național privind utilizarea și oportunitățile Open Source în instituțiile publice și guvernamentale (APC, APL, instituții educaționale, de cercetare, sănătate, cultură etc.).
- Angajații din instituțiile publice nu conștientizează că trebuie să folosească soft licențiat sau FOSS ca alternative pentru cele proprietare. Sunt necesare campanii de sensibilizare și instruire permanente.
- Este necesară procurarea serviciilor, și nu a sistemelor.

2.2.4. Hypertextul în contextul științei deschise

Elena UNGUREANU

Webul ca model de sistem informatic și spațiu deschis. Dinspre științele umane, în ceea ce privește conceptul de deschidere, e de ajuns să amintim celebra lucrare a semioticianului italian Umberto Eco, *Opera aperta* (Opera deschisă) [69], care era o adevărată provocare la vremea apariției (1962). Or, **webul** este o opera aperta (o operă deschisă). Știința are un instrument incontestabil de descriere a rezultatelor sale – textul științific. În formatul său tipărit, textul științific a suferit (și mai continuă să sufere) de lipsa de contact nemijlocit cu cititorul, de posibilitatea de a ajunge la sursele din care autorul (cercetătorul) s-a inspirat sau pe care le-a contestat. Despre deschiderea textului vorbea cu patru decenii în urmă și teoreticianul rus

Mihail Bahtin, denumind-o „неисчерпаемость, незавершенность, открытость” [277, p. 343]. Spre deosebire de text, **hypertextul** e un concept de generație nouă, care stă la baza webului și care schimbă tot mai mult fața științei moderne. Specialiștii spun că economia digitală, de tip roi, se va dezvolta într-o nouă eră, numită era Inteligenței Interconectate sau reticulare, or hypertextul este un concept reticular (de rețea). Metamorfozele se datorează următorilor factori.

Cercetarea în domeniul infrastructurilor hypertextului a apărut la începutul anilor 2000, dat fiind faptul că World Wide Web-ul (creatorul acestuia fiind Tim Berners-Lee, 1989, în timp ce lucra la CERN – Organizația Europeană pentru Cercetare Nucleară) a devenit dominant în știință și economie, ca o modalitate de a permite oamenilor de știință din întreaga lume să facă schimb de informații. Conceptul de hypertext prevede crearea unui identificator uniform de resurse (URI, engl. Uniform Resource Identifier), a unui protocol de comunicații (HTTP) și a unui limbaj pentru paginile web (HTML). În plus, autorul lui a dezvoltat primul browser folosind *open source* – care a ajutat la dezvoltarea unor browsere timpurii precum Mosaic, care au popularizat webul dincolo de lumea academică. „Vreau să mă gândesc la o lume în care fiecare a pus datele pe web și deci tot ce vă puteți imagina este pe web. Și apoi să numim acele date *date interconectate*. **Tehnologia reprezintă date interconectate**, și este extrem de simplă. Dacă vrei să pui ceva pe internet, sunt 3 reguli: primul lucru sunt acele nume HTTP – acelea care încep cu „http:” – acum le folosim nu numai pentru documente, le folosim pentru lucruri pe care documentele le descriu. Le folosim pentru oameni, le folosim pentru locuri, le folosim pentru produsele voastre, le folosim pentru evenimente. Tot felul de lucruri abstracte, au acum un nume care încep cu HTTP” [259].

Născut pe terenul informaticii, hypertextul are o istorie de cca jumătate de veac, dar în atenția publicului larg a intrat de doar cca două decenii. Între timp, conceptul este adjudecat de mai multe discipline, inclusiv cele umaniste. În literatura de specialitate, hypertextul este definit, într-o manieră complexă (căutându-și în continuare definiția ideală), drept: a) metodă de unire a documentelor; b) text cu un anume fel de organizare; c) mecanism care permite organizarea textelor; d) formă de organizare a materialului textual; e) mijloc de organizare a textelor; e) documentație ramificată [32; 277]. Una din funcționalitățile de bază ale hypertextului

constă în asigurarea tehnologică a interoperabilității, altfel spus, a funcției de agregare a tuturor componentelor sistemelor informatice.

Hypertextul ca text deschis. Hypertextul se deosebește de textul tipărit („textul de hârtie”) prin numeroase trăsături. Astfel, dacă unele dintre trăsături le putem atesta și în cazul textului tradițional, acestea apar puternic amplificate în cazul formatului online. Definiția „simplă” a hypertextului ar putea fi completată cu o mulțime de caracteristici ce derivă din natura complexă a acestui concept. Multe dintre trăsăturile hypertextului pot fi identificate cu ale Internetului în general, și, în particular, cu ale componente sale celei mai dinamice – Webul.

Nonlinearitatea (sau nelinearitatea) – care încă nu și-a atins apogeul – este considerată calitatea principală a hypertextului de majoritatea specialiștilor în domeniul științelor umaniste, fiind fundamental distinctă de linearitatea textului în format printat. Hypertextul nu se mai citește cap-coadă, într-o succesivitate foarte strictă, ci face posibilă trecerea imediată de la un concept la altul, de la o sursă la alta, de la un autor la altul etc., fapt care vizualizează „în mic” construcția și modul de funcționare al rețelei. Datorită lanțului de texte al Internetului, ne putem conecta la o multitudine de surse de informație, transformând actul lecturii într-o explorare sau o navigare prin informații, prin intermediul **hyperlinkurilor**. Aceasta este metafora labirintului: utilizatorul (sau internautul) se mișcă ghidat sau haotic din link în link, ajungând rapid la sursă sau rătăcind(u-se) tot mai mult în rețea. Astfel, lectura devine tot mai superficială și mai fragmentară, nu există profunzime, numai semnificații de suprafață. În această „rătăcire” creatoare, în această nonlinearitate se reflectă epistema postmodernă, se produce o mare ruptură, dacă se poate spune așa, ruptura dintre textul „de hârtie” și textul dinamic (mediat de tehnologie, de astă dată).

Cu toate acestea, omul postmodern, aflat în centrul acestei rupturi, e obligat să găsească un nou mod de a se fixa, de a se lega prin urmele textelor proprii de textul culturii (lumii). În mod absolut paradoxal, linkul, marcând absența, o transformă în prezență, altfel spus, o perpetuă deschidere spre închidere și invers. În felul acesta, linkurile pot avea orientare atât spre viitor (de aici și denumirea de linkuri prospective), cât și spre trecut (linkuri retrospective) [279].

Pe lângă nonlinearitate, mai există numeroase alte caracteristici derivate [266]. Interactivitatea și nonierarhicitatea ar fi două dintre ele; anume acestea stau la baza realizării principiului deschiderii și al infinității.

Astfel, interactivitatea se referă la orice text, afirmație, replică, în cazul căreia se manifestă clar reacția de răspuns. Chatul, poșta electronică (e-mailul), blogul, forumul, portalul, lista de discuții etc. sunt forme ale interactivității persoanelor consumatoare de internet, respectiv de hypertext, care stă la baza comunicării electronice. În spațiul web, hypertextul e considerat „inima comunicării online”. Accesarea și navigarea din link în link potențează interactivitatea și identificarea momentană a informațiilor, datelor și metadatelor, precum și a persoanelor care le accesează, le citează, le distribuie, le modifică sau le interpretează etc.

Infinitatea („незавершенность”, după Mihail Bahtin) înseamnă că hypertextul nu are nici început, nici sfârșit și nici granițe fixe. Ideea se trage încă de la teoreticianul Jacques Derrida, când acesta vorbea despre textul fără frontiere (*Of grammarology*, 1967). De asemenea, formula *textul infinit* pe care o propunea Roland Barthes „textului ideal” în „S/Z” (1970) este asemănătoare cu descrierea nonlinearității hypertextuale. Textul tradițional are limite, e „închis” și finit, hypertextul însă este deschis și potențial infinit. Spre deosebire de textul cărților tipărite pe hârtie (poate fi urmărită o întreagă istorie a scrisului – de la papyrus până la computer), hypertextul poate fi parcurs mult mai rapid. Putem intra în hypertextul electronic când dorim, de unde dorim și putem ieși din el în orice moment și de oriunde. Orice hypertext se poate lega de orice alte (hyper)texte prin legături tehnologice, denumite linkuri.

Ideea de opera deschisă a fost aprofundată ulterior cu rolul cititorului / utilizatorului), dar și cu distincția lui Roland Barthes între texte lizibile și scriptibile, tratate în eseu *Moartea autorului* din 1967. Acest tip de „deschidere” privește orice fel de lucrare artistică (pictură, muzică, literatură, sculptură etc.). Nu în zadar, la ora actuală, toate științele și artele devin dinamice; drept exemplu sunt sculpturile dinamice ([Kafka](#), în Praga, de David Cerny sau figurile celor doi îndrăgostiți [Ali și Nino](#), în Georgia, de Tamar Kvesitadze).

Hypertextul este un text dinamic, în continuă mișcare. Pornind de la această teorie, se poate afirma că nu doar orice lucrare artistică poate fi citită în moduri infinite, în funcție de persoana individuală sau de jucătorii orchestrei sau de vizitatorii unui muzeu. Pentru mulți dintre noi, care venim din sisteme ideologizate, sovietice, puternic centralizate, ideea de (prea multă) deschidere încă mai comportă ceva ciudat, neacceptabil. Dar, în principiu, orice opera sau lucrare are la bază sau poate fi tradusă printr-un

discurs/text, care este deschis continuu către alte discursuri/texte. Aceste legături cu anterioritatea pot fi transparente sau ascunse. Destule legături au un grad puternic de previzibilitate, din cauza clișeelelor, formelor comune, utilizării acelorași cuvinte, fraze, texte.

Educația, învățământul și cercetarea ca hypertext. Atât educația, cât și învățământul modern tind spre calificativul *deschis*. Ca să fie cu adevărat astfel, acesta trebuie să reprezinte un sistem axat pe mai multe fluxuri simultane de informații foarte diverse. La ce ne gândim atunci când vorbim de o educație nonliniară? La faptul că procesul de formare și învățare este nelinear prin natura lui, la fel ca și gândirea umană, care este asociativă. Esența procesului de învățare poate fi explicată pe două nivele. Unul este nivelul de dobândire a cunoștințelor și abilităților, adică ceea ce numim *competențe*. Cel de-al doilea este nivelul de înțelegere și de generare de idei, atunci când o persoană vede dintr-odată lumea într-o lumină nouă și se confruntă cu un set de întrebări, bazat pe experiența câștigată. Acest nivel este luat în discuție inclusiv de către neurologi, atunci când studiază natura geniului și, rareori, de către educatori. Deși o persoană poate să achiziționeze din ce în ce mai multe competențe, acest fapt nu conduce neapărat la o schimbare în viziunea sa asupra lumii. Elevul nu valorifică competențele achiziționate, deci nu există o dezvoltare calitativă. Instruirea la un nivel profund este un proces nelinear sau nonliniar, întocmai ca hypertextul. Pentru a acumula competențe este necesară motivația personală a celui care învață. De regulă, cea mai mare parte a formării profesionale are loc exclusiv la locul de muncă. Trebuie să schimbăm curriculumul tradițional astfel încât să se țină seama de această nonliniaritate a învățării naturale [283].

Hypertextul ar trebui să transforme activitatea cercetătorilor atunci când descriu informațiile, modelează și interpretează entitățile și evenimentele. De regulă, rapoartele tradiționale se bazează pe prezentări statice și finite sub formă de fișiere sau texte încheiate și multe dintre ele așa și nu reușesc să surprindă medii schimbătoare, mobile. În acest sens, hypertextul poate oferi posibilitatea de a prezenta documentele și dovezile agregate ca fragmente textuale, care pot fi asamblate și înlocuite după cum este necesar și pot reflecta fluctuațiile în timp real. De asemenea, anume hypertextul permite noi abordări pentru recuperarea informațiilor și evaluarea lor, deoarece valorile în uz (redate în legătură cu textele) pot înlocui instrumentele cantitative actuale, cum ar fi indexarea citatelor. Hypertextul permite mai multă creativitate în ceea ce privește deprinderile și obiceiurile

individuale în procesul de elaborare a textului descriptiv, ceea ce îl face un instrument deosebit de important pentru munca colaborativă și cercetare.

Deoarece, la ora actuală, pe web, s-au adunat extrem de multe date nestructurate și mai ales nelegate între ele, se constată că e nevoie de „a introduce cât mai multă inteligență în sistem”. Infrastructura hypertextului este una care sprijină cele mai variate servicii pentru cercetătorul de rând sau pentru instituțiile de cercetare. În următoarele decenii vor rămâne ca priorități procesarea conținutului în volume impresionante, iar acest proces va fi facilitat de hypertext, precum și feedbackul oferit utilizatorilor. Infrastructura bazată pe hypertext dispune de un potențial ridicat de utilizare a unor astfel de modele de comunicare în contexte diferite pentru beneficiul indivizilor și al societății [13].

Wikipedia ca hypertext. Enciclopedia cu acces liber Wikipedia (<http://wikipedia.org>) este, fără îndoială, cel mai mare și cel mai cunoscut proiect wiki de pe Web, construit ca sistem ce urmează să fie completat continuu cu informație științifică de către voluntari, în regim real, verificat de experți și administratori și dat în folosință gratuită, prin acces liber și deschis, miliardelor de utilizatori. Amintim aici că termenul „cu sursă deschisă” (engl. „open source”) descrie practica de a produce sau a dezvolta anumite produse, permițând accesul utilizatorilor să acționeze liber asupra procesului de elaborare. Unii specialiști definesc „sursa deschisă” ca un concept filozofic, alții consideră că este o metodologie pragmatică.

Astfel, putem afirma că Wikipedia este un model de aplicație a principiului „cu sursă deschisă”, permițând accesul liber și încurajând practicile de editare (utilizare, distribuire, completare, corectare, eliminare etc. a informațiilor de pe site). Wikipedia are un număr extrem de mare de utilizatori, se adresează unui public foarte larg, acoperă practic toate domeniile și se dezvoltă în ritmuri extrem de rapide, neavând analog în formatul tipărit.

Metodele de procesare a datelor și a textelor sunt folosite pentru a extrage alte cunoștințe din aceste surse și a le depozita în baze de cunoștințe specializate, care, la rândul lor, pot fi baze de date semantice sau baze de date grafice. Bazele de date pot fi și trebuie, de asemenea, completate cu cunoștințele extrase din informațiile generate de utilizatorii înșiși, nu doar cu cunoștințele ale cercetătorilor și ale experților.

Pe Wikipedia, formatul hypertextual poate transforma practica și cultura științei prin deschiderea de texte pentru comentarii și verificări în

moduri care au fost anterior imposibile. Datorită textelor „de dincolo” de linkuri putem vedea, de exemplu, ce se află în spatele protocoalelor și versiunilor oficiale. Datorită hipertextului, se poate reduce nivelul fraudei științifice, se poate stimula creativitatea prin amplificarea cadrului de referință și prin dezvăluirea unor fapte noi cercetătorilor; se poate contesta exercitarea autorității prin oferirea de acces la materiale originale care pot fi respinse în procesul evaluării inter pares. Tot hipertextul poate oferi o pistă internă într-o disciplină pentru începători sau străini prin reconstituirea lecturilor cercetătorilor citați. Sistemele hipertextuale existente pot depista foarte rapid plagiatul, ceea ce ar trebui să constituie bune practici de creștere a responsabilizării autorilor, în vederea creșterii calității cercetărilor [55, pp. 175-192].

Când vorbim despre datele deschise, vom menționa că Wikipedia dispune de una dintre cele mai impresionante baze de date deschise din lume. Astfel **Wikidata** este o bază de cunoștințe editată în colaborare, destinată să ofere o sursă comună de date, sub licență de domeniu public. Acest lucru este similar cu modul în care Wikimedia Commons oferă stocarea fișierelor media și accesul la aceste fișiere pentru toate proiectele Wikimedia și care sunt, de asemenea, disponibile în mod liber pentru reutilizare. Wikidata este alimentat de software-ul Wikibase.

Cu toate acestea, atât hipertextul, cât și textul tipărit pot fi citite într-un mod linear și/sau nelinear. Dar textul electronic dotat cu linkuri are mai multe șanse de a fi parcurs nelinear, avantajele tehnologiei informației favorizând navigarea din link în link și oferind mai multe opțiuni pentru cititori. E o altă discuție ce dezavantaje are navigarea din link în link. Lectura lineară se schimbă progresiv cu o lectură nelineară, la aceasta contribuind și proiectul global Wikipedia. Tehnologia informației va schimba modul de comunicare și cultura oamenilor, inclusiv obiceiurile de lectură. Interacțiunea dintre text și cititor este, datorită linkurilor, deci datorită hipertextului, mai puternică și mai coparticipativă. Prin urmare, o problema importantă o constituie integritatea linkurilor, îmbunătățirea calității lecturii hipertextului, ca să poată satisface cât mai bine nevoile și așteptările utilizatorului.

Bune practici hipertextuale în sfera CDI din Republica Moldova.

Tematicile legate de hipertext ca obiect de studiu al științelor exacte și al științelor umaniste abia încep să-și facă loc printre alte tematici tradiționale. Materialele publicate în reviste științifice sunt depozitate în repozitorii și

biblioteci online, unde lucrările sunt dezmebrate (fragmentate) pentru a putea fi indexate – și toate metadatele lor se prezintă într-un format hypertextual, care facilitează găsirea, lectura și reutilizarea lor. Revistele științifice nu apar deocamdată în format exclusiv online. Prin urmare, inserarea linkurilor pe toate sursele bibliografice, pentru a stabili o reală legătură între textele științifice anterioare și textul care le exploatează, va face mai transparent procesul de cercetare. Politicile de alfabetizare și incluziune digitală (care includ și învățarea practicilor de utilizare a hypertextului) urmează să fie scoase în evidență în strategiile pe termen lung și mediu, care țintesc spre formatul digital al cercetărilor. Viitoare proiecte aplicative și de cercetare, de exemplu, de redactare a articolelor pe paginile Wikipediei în limba română, realizate nu doar pe bază de entuziasm, ci în cadrul instituțiilor de învățământ și chiar de cercetare, ar fi un deziderat în acest sens.

În concluzie, știința modernă e hypertextuală și rezultatele ei se afișează pe web. Hypertextul (științific) e un text deschis, fără început și fără sfârșit, fără autor concret, în sensul său filozofic. Stând la baza comunicării online, acesta oferă mijloacele tehnice necesare navigării rapide, făcând posibilă legarea, verificarea instantanee a surselor și a citatelor științifice, vizibilitatea și transparența tuturor cercetărilor științifice realizate din bani publici. „Ne place să credem că invenția (și implicit cercetarea) e un fel de moment de creație: că există un moment de naștere când cineva are o idee. Adevărul e că marea parte a creativității e cumulativă și colaborativă, ca Wikipedia, ea se dezvoltă o perioadă îndelungată. Al doilea motiv de ce utilizatorii sunt tot mai importanți e că ei sunt sursa inovațiilor mari și incomode.” [135]. În felul acesta, știința cetățeanului are un mare viitor.

Don Tapscott, un important strateg digital, într-o faimoasă prezentare pe Ted.com, face o remarcă pe care trebuie, de asemenea, să o ia în calcul comunitățile științifice: „Trebuie reinventat întregul model de cercetare științifică. Industria farmaceutică ... trebuie să înceapă să împărtășească datele clinice de testare, și, procedând așa, să creeze un val care ar putea ridica toate bărcile, nu doar pentru industrie, ci pentru umanitate” [246]. Susținem pledoaria sa pentru cele 4 principii ale unei lumi deschise: „deschiderea e colaborare”, în al doilea rând, deschiderea e transparență (transparența e comunicare de informație), al treilea principiu al deschiderii este participarea (împărtășirea e renunțare la posesiuni, la proprietate intelectuală); al patrulea sens al deschiderii este împuternicirea... Educația și inteligența sunt putere și pe măsură ce devin tot mai răspândite apare o

distribuire concomitentă și o descentralizare și dezintegrare a puterii care e în desfășurare astăzi... Lumea deschisă aduce putere și libertate” [246]. Și foarte mari responsabilități, am adăuga.

Infrastructurile hypertextuale vor putea pune la dispoziția angajaților în sfera CDI platforme cu servicii hypertextuale specializate, care vor face managementul științei din RM mai transparent, rafinat și cu impact. IBN este una dintre ele. Pentru a atinge întregul potențial al suportului tehnologic hypermedia pentru toți utilizatorii din domeniul cunoașterii, este necesar un efort pe termen lung, un efort în care experții în domeniu și experții în infrastructură să colaboreze pentru a îndeplini o viziune comună.

2.3. Promovarea culturii științifice deschise în Republica Moldova

2.3.1. Cultura științifică deschisă ca element important al noii paradigme de efectuare a cercetărilor

Gheorghe CUCIUREANU

Modul de efectuare a cercetărilor dezvoltat în perioada postbelică a generat un comportament de cercetare hipercompetitiv, o devalorizare sistematică a calității și reproductibilității rezultatelor cercetării în favoarea unei cantități mari și a prestigiului, precum și dominarea publicării în reviste cu factor de impact înalt asupra altor scopuri de cercetare (cum ar fi abordarea subiectelor relevante din punct de vedere social, realizarea de proiecte cu risc ridicat și inovatoare și adoptarea unei agende de cercetare care să se alinieze la valorile și obiectivele societăților democratice). Sistemul actual de evaluare și instituționalizare a cercetării a încurajat o deconectare între producția de cunoștințe și rolul pe care cercetarea poate și ar trebui să îl joace pentru a contribui la realizarea unor obiective societale cheie [273]. Știința Deschisă, cu recunoașterea importanței angajamentului societal și a diversității rezultatelor și resurselor dezvoltate de un grup de cercetare, oferă o oportunitate importantă, precum și o strategie eficientă de remediere a acestei situații. Există trei elemente cruciale privind Știința Deschisă:

- 1) Știința Deschisă implică o schimbare sistemică în practicile curente de cercetare, publicare și evaluare;
- 2) Știința Deschisă afectează toate etapele procesului de cercetare, inclusiv colectarea datelor, analiza, revizuirea și conceptualizarea,

iar implementarea acesteia implică un set larg de structuri de guvernare, de la mecanisme tehnice de revizuire la orientări generale de politică;

- 3) Implicațiile Științei Deschise pentru diferite sisteme de cercetare (la nivel internațional, național, regional și local, precum și între domenii disciplinare și zone de cercetare interesate) trebuie luate în considerare în funcție de caracteristicile specifice, și, prin urmare, mecanismele prin care este pusă în aplicare Știința Deschisă sunt susceptibile de a varia [155].

Știința Deschisă înseamnă, în primul rând:

- creșterea transparenței procesului de cercetare;
- o colaborare sporită care face public procesul de cercetare;
- înțelegerea mai largă a impactului, care ar putea conduce la noi forme de stimulente;
- deschiderea către public, prin scrierea în stiluri non-academice și promovarea științei cetățenilor;
- accesibilitatea pentru oricine prin publicații cu acces deschis [156].

Toate aceste elemente impun dezvoltarea unei **culturi științifice deschise** în societate și în special în comunitatea academică. Asta ar însemna că oamenii de știință sunt conștienți de necesitatea participării în partajarea rezultatelor și datelor de cercetare, în colaborarea online cu colegii și cu alți actori și, în general, în e-știință. Știința Deschisă ar trebui să faciliteze accesul la instrumente educaționale de calitate și ar trebui să permită cetățenilor să beneficieze de tehnologii avansate. Este de așteptat ca tinerii să-și găsească inspirația pentru noi descoperiri și spirit antreprenorial, intrând în rândurile cercetătorilor, inginerilor și inovatorilor într-un număr mult mai mare decât în acest moment [245].

Formarea unei culturi științifice deschise se realizează prin două căi principale:

- 1) stimulente pentru îmbrățișarea culturii științifice deschise de către cercetători, în special prin intermediul evaluării și recompensării cercetării științifice;
- 2) activități / evenimente „educative” în promovarea Științei Deschise.

2.3.2. Rolul Științei Deschise în evaluarea și recompensarea cercetării-dezvoltării

2.3.2.1. Măsurarea / metricile Științei Deschise

Gheorghe CUCIUREANU

Deschiderea științei este puternic limitată de modul de evaluare a rezultatelor cercetării utilizat în prezent, care se bazează, în special, pe măsurarea cantitativă a numărului de articole produse, a locului în care au fost publicate și a numărului de citări obținute. Aceste evaluări nu iau în considerare eforturile cercetătorilor de a-și disemina rezultatele, de a propune soluții creative și inovatoare și de a aborda problemele din lumea reală. Această situație are impact asupra comportamentului cercetătorilor juniori, care sunt cei mai vulnerabili la cerințele de evaluare, deoarece direcțiile lor de angajare și de cercetare depind în totalitate de acestea. Conservatorismul în evaluare este determinat parțial de măsurătorile și criteriile de evaluare aprobate de instituțiile și organismele de finanțare a cercetării și este, de obicei, susținut și de cadre universitare superioare care iau deciziile de promovare și de alocare a fondurilor. Aceste persoane adesea reproduc cultura de evaluare tradițională. Prin urmare, este esențial să se ofere stimulente seniorilor din mediul academic să accepte și să recompenseze activitățile Științei deschise în activitățile lor de evaluare. Cu Știința Deschisă încorporată în măsurile de stimulare și recompensare, cercetătorii tineri pot să se adapteze la noi sisteme de apreciere și recunoaștere. Prin urmare, este deosebit de important să se considere Știința Deschisă ca parte a unei schimbări sistemice mai complexe în procesele de cercetare, management, administrare și evaluare, astfel încât să determine schimbări culturale și structurale necesare pentru a promova Știința Deschisă [155].

Modul de măsurare / metricile pot juca un rol important în tranziția de succes la Știința Deschisă. Acest rol se manifestă în două dimensiuni:

- Monitorizarea dezvoltării sistemului științific spre deschidere la toate nivelurile;
- Măsurarea performanțelor pentru a recompensa activitățile conforme Științei Deschise la nivel individual și de grup.

Aceste scopuri necesită elaborarea de noi indicatori, precum și utilizarea metricilor existente într-un mod mai responsabil. Astfel, mișcarea

spre o cercetare bazată pe web și în rețea a creat o piață pentru indicatori noi, adesea grupați împreună sub denumirea de „altmetrie” [159]. În ultima perioadă au fost aduse o serie de contribuții la clarificarea aspectelor ce țin de noile cerințe față de evaluarea și recompensarea cercetării, prin:

- [Declarația privind evaluarea cercetării de la San Francisco](#) (DORA), care a solicitat în 2012 ca cercetarea să fie evaluată pe baza propriilor merite și să nu fie utilizat factorul de impact a revistelor în deciziile de finanțare, angajare și promovare. Până în octombrie 2017, DORA a fost semnată de 870 de organizații și 12,7 mii semnatori individuali [227];
- [Manifestul de la Leiden](#), publicat în anul 2015 de un grup de scientometriști, care stabilește 10 principii pentru utilizarea indicatorilor cantitativi în evaluarea cercetării [100];
- [Metric Tide](#), un raport publicat în anul 2015, care stabilește un cadru și recomandări specifice pentru utilizarea unor indicatori responsabili în evaluare [273];
- [Metricile de generație viitoare](#), un raport al Grupului de experți în altmetrie al Comisiei Europene publicat în 2017, care analizează utilizarea indicatorilor scientometrici în contextul Științei Deschise [159].

Recomandările din aceste studii evidențiază aspectele specifice ale utilizării responsabile a indicatorilor în evaluarea cercetării:

- indicatorii cantitativi trebuie folosiți pentru a susține sau a completa evaluarea calitativă a experților;
- evaluarea cercetării ar trebui să țină cont de obiectivele și misiunile entităților evaluate și de diferențele între domeniile de cercetare;
- evaluarea cercetării ar trebui să se bazeze pe cele mai bune date disponibile și să mențină deschise și transparente atât procesele de colectare a datelor, cât și procesele analitice;
- indicatorii și metodele ar trebui să fie revizuite în mod regulat pentru a recunoaște efectele sistemice sau falsa precizie și ar trebui, ca răspuns, actualizate corespunzător.
- utilizarea responsabilă și transparentă a metricilor de cercetare este crucială, însă aceasta nu implică în mod necesar o adoptare mai largă a Științei Deschise [156].

2.3.2.2. *Evaluarea, promovarea și recompensarea cercetătorilor în Republica Moldova*

Gheorghe CUCIUREANU

Comportamentul cercetătorilor este, în mare parte, determinat de cerințele existente în procesul de evaluare făcut de experți, comunități, instituții angajatoare și finanțatoare. Totodată, natura competitivă a mediului academic îi face pe cercetători să fie rezervați în împărtășirea datelor și a materialelor de cercetare, din frica de a nu pierde avantajele competitive. Depășirea acestor provocări, îndepărtarea de la actuala cultură „publish or perish” și asigurarea că cercetătorii sunt recompensați pentru comportamentele deschise sunt foarte importante, deoarece o Știință cu adevărat Deschisă poate apărea doar prin participarea și contribuția celor care desfășoară activități de cercetare.

Experții în domeniu recomandă ca procesul de evaluare să nu fie limitat la cantitatea producției științifice, ci să includă impactul cercetărilor și alte dimensiuni ale cercetărilor științifice, cum ar fi deschiderea, împărtășirea, sprijinul pentru comunitate, spiritul de echipă, participarea la știința cetățenilor și informarea publicului larg. Astfel *Declarația DORA*, *raportul Metric Tide*, *Manifestul Leiden* și *Raportul experților UE privind metricile alternative* recomandă utilizarea mai multor indicatori, cantitativi și calitativi, pentru a evalua și a sprijini multitudinea de căi de carieră în cadrul sistemului de cercetare. Aceasta implică schimbarea culturii de citare și renunțarea la evaluarea condusă de prestigiu, bazat pe reputația locului de publicare (în care apar articolele) sau a locului de cercetare (în care se desfășoară activitatea) [155].

Comportamentele conforme Științei Deschise necesită mult timp și multe resurse și trebuie să fie recompensate atât de organismele de finanțare, cât și de instituțiile de cercetare [159]. Publicarea în acces deschis trebuie să fie încurajată de comunitățile științifice (contrazicând astfel convingerea larg răspândită că publicarea în Acces deschis dăunează credibilității cercetătorilor și constituie un indicator al calității scăzute a cercetării). În plus, este esențial ca evaluarea să țină seama de vârstă și de diversitatea competențelor cercetătorilor individuali. În lucrarea *Next-generation metrics: Responsible metrics and evaluation for open science*, J. Wilsdon et al. menționează: „Experții UE consideră că evaluarea unui cercetător nu poate fi redusă la un

număr, deoarece meritele, realizările și utilitatea sunt un set complex de variabile diferite, imposibil de sintetizat într-o singură cifră” [159, p. 18].

O abordare mai bună este prin evaluarea în baza unor criterii multidimensionale, luând în considerare ceea ce se așteaptă de la un cercetător și ceea ce este relevant pentru carieră / recrutare. În acest context, Grupul de lucru pentru recompensare și recunoaștere în Știința Deschisă a propus Matricea de evaluare a carierei în Știința Deschisă (OS-CAM – Open Science Career Assessment Matrix), care reprezintă o măsură posibilă, practică către o abordare mai cuprinzătoare a evaluării cercetătorilor prin prisma obiectivelor Științei Deschise și include aspecte mai largi a ceea ce ar trebui să fie un cercetător excelent (tab. 2.17) [80].

Tab. 2.17. Matricea de evaluare a carierei în Știința Deschisă (OS-CAM)

Activități în ȘD	Posibile criterii de evaluare
REZULTATUL CERCETĂRII	
Activitatea de cercetare	Împingerea limitelor Științei Deschise (ȘD) ca subiect de cercetare
Publicații	Publicarea în reviste cu Acces deschis
	Autoarhivare în repozitoriile cu Acces deschis
Seturi de date și rezultate ale cercetării	Utilizarea principiilor de date FAIR
	Adoptarea standardelor de calitate în managementul deschis al datelor și în seturile de date deschise
	Utilizarea datelor deschise de la alți cercetători
Sursa deschisă (Open Source)	Utilizarea OSS și a altor instrumente deschise
	Dezvoltarea unor noi programe și instrumente care să fie deschise altor utilizatori
Finanțarea	Asigurarea finanțării activităților ȘD
PROCESUL DE CERCETARE	
Angajamentul părților interesate / știința cetățenilor	Angajarea activă a societății și a utilizatorilor de cercetare în procesul de cercetare
	Împărtășirea rezultatelor de cercetare provizorii cu părțile interesate prin platforme deschise (de exemplu, Arxiv, Figshare)
	Implicarea părților interesate în procesele de evaluare inter pares
Colaborarea și interdisciplinaritatea	Extinderea participării la cercetare prin proiecte de colaborare deschise
	Angajarea în știința echipei prin diverse grupuri interdisciplinare

<i>Activități în ȘD</i>	<i>Posibile criterii de evaluare</i>
Integritatea cercetării	Conștientizarea aspectelor etice și juridice legate de schimbul de date, confidențialitatea, atribuirea și impactul asupra mediului ale activităților ȘD
	Recunoașterea totală a contribuției altora la proiecte de cercetare, inclusiv colaboratori, coautori, cetățeni, furnizori de date deschise
Managementul riscului	Luarea în considerare a riscurilor implicate în ȘD
COORDONARE ȘI SERVICII	
Conducere (Leadership)	Dezvoltarea unei viziuni și a unei strategii privind modul de integrare a practicilor ȘD în practica obișnuită de cercetare
	Politica și practica de conducere în domeniul ȘD
	A fi un model în practicarea ȘD
Statutul academic	Dezvoltarea unui profil internațional sau național pentru activitățile ȘD
	Contribuirea ca editor sau consultant pentru revistele sau organismele ȘD
Evaluarea colegială	Contribuirea la deschiderea proceselor de evaluare inter pares Examinarea sau evaluarea ȘD
Rețele	Participarea la rețele naționale și internaționale referitoare la ȘD
Comunicarea și diseminarea	Participarea în activitățile de angajament public
	Împărtășirea rezultatelor cercetării prin canale non-academice de diseminare
	Redarea cercetării într-o limbă potrivită pentru înțelegerea publică
PI (brevete, licențe)	Cunoașterea aspectelor legale și etice legate de drepturile PI
	Transferarea PI în economia mai largă
Impactul societal	Dovada utilizării cercetării de către grupurile sociale
	Recunoașterea de la grupurile sociale sau pentru activitățile societății
Schimbul de cunoștințe	Implicarea în inovarea deschisă cu parteneri din afara mediului academic
PREDAREA ȘI SUPERVIZAREA	
Predarea	Formarea altor cercetători în principii și metode de ȘD
	Dezvoltarea programelor în metodele ȘD, inclusiv gestionarea datelor științifice deschise
	Creșterea gradului de conștientizare și înțelegere a ȘD în programele de licență și masterat

<i>Activități în ȘD</i>	<i>Posibile criterii de evaluare</i>
Mentoratul	Îndrumarea și încurajarea celorlalți în dezvoltarea capacităților lor referitoare la ȘD
Supervizarea	Sprijinirea cercetătorilor începători în adoptarea unei abordări a ȘD
EXPERIENȚA PROFESIONALĂ	
Dezvoltarea profesională continuă	Investiția în dezvoltarea profesională proprie pentru a construi capacități ȘD
Managementul proiectului	Efectuarea cu succes a proiectelor științifice deschise care implică diverse echipe de cercetare
Calități personale	Demonstrarea calităților personale pentru a angaja societatea și utilizatorii de cercetare în ȘD
	Afișarea flexibilității și a perseverenței pentru a răspunde provocărilor efectuării ȘD

Sursa: Tradus de autori după [80].

Autorii acestei matrice menționează că ea oferă un cadru care poate fi utilizat pentru a dezvolta sisteme de evaluare ce pot fi aplicate în diferite contexte: în scopul recrutării și promovării, în evaluarea cererilor de grant și de burse la nivel individual sau de grup sau adaptate la nivel instituțional pentru alocarea fondurilor sau stimulentele axate pe construirea capacităților ȘD. Nu se așteaptă însă ca fiecare cercetător să facă toate aceste activități.

Având în vedere aceste criterii de evaluare, dar și indicatorii utilizați în lume pentru evaluarea ȘD (Anexa 1), am încercat să vedem în ce măsură evaluarea individuală a cercetătorilor în Republica Moldova ia în considerație obiectivele ȘD.

Indicatorii cantitativi de performanță recomandați comisiilor de evaluare a rezultatelor cercetării științifice pe domenii [104], aprobați prin hotărârea Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică (CSȘDT) al AȘM nr. 28 din 23.02.2012, includ aproape 200 indicatori (pentru fiecare fiind stabilit un anumit punctaj), distribuiți după următoarele capitole tematice:

- 1) Publicații științifice;
- 2) Brevete, alte OPI, tehnologii, mostre, contracte economice, implementări;

- 3) Organizarea și participarea la conferințe științifice, participare la evaluare, la editarea lucrărilor, la elaborarea actelor normative, popularizarea științei;
- 4) Colaborare internațională;
- 5) Participare în învățământ, pregătirea cadrelor științifice;
- 6) Aprecieri, titluri, distincții și premii. Acești indicatori se utilizează la evaluarea dosarelor participanților și desemnarea laureaților Premiilor AȘM, inclusiv „Savantul anului”, dar și în alte activități de evaluare, fiind considerat principalul „ghid” în procesul de evaluare la AȘM.

În acest document nu figurează cuvântul „deschis” – nici Știință deschisă, nici măcar Acces deschis, care este un termen mai vechi. Deși sunt 27 indicatori ce se referă la publicații științifice, ei nu se referă la publicarea în ediții cu Acces deschis, autoarhivarea în repozitorii sau publicarea pe diferite platforme / rețele, deci nu stimulează aceste activități. Nici citările nu sunt luate în considerație (spre deosebire de evaluările tradiționale din țările avansate din punct de vedere științific), nemaivorbind de indicatorii altmetrici de măsurare a impactului cercetărilor.

Cei mai mulți indicatori care sunt în concordanță cu obiectivele Științei Deschise se referă la interacțiunea cercetătorilor cu mediul economic (ex., contracte, brevete, tehnologii implementate) și cu învățământul (ex., manuale, cursuri). Un capitol întreg este consacrat indicatorilor ce se referă la distincții, titluri, aprecieri etc., care sunt evaluați foarte înalt. Chiar dacă înțelegem că prin aprecierea oamenilor de știință crește prestigiul științei în societate, la modul practic aceste aprecieri considerăm că nu contribuie atât de mult la obiectivele Științei Deschise precum sunt evaluate. Astfel, obținerea „Ordinului Republicii”, Ordinului „Ștefan cel Mare”, a Premiului de Stat al Republicii Moldova sau alegerea în calitate de membru titular valorează de 10 ori mai mult decât editarea unei cărți de popularizare a științei (care este egală cu obținerea unei diplome a AȘM!), deși pentru Știința Deschisă nu este clar cum ar contribui mai mult alegerea ca academician decât scrierea unei cărți. De fapt medaliile și titlurile nu sunt rezultate sau impact a cercetării, ci o recompensă a acesteia, iar punctajul în acest caz este acordat pentru un rezultat care deja a fost punctat.

În general, ponderea acordată diferitor indicatori ar trebui să reflecte valoarea rezultatelor respective, în cazul nostru pentru promovarea Științei Deschise. Din acest punct de vedere, considerăm că raportul stabilit în

sistemul de indicatori propuși în acest document nu corespunde valorilor relative ale diferitor rezultate și nu este clară motivația lor. Spre exemplu, pentru o publicație în revistă cu impact se acordă punctaj asemănător ca și pentru un capitol într-o monografie (ediție națională). Deoarece evaluarea are un important aspect motivațional, cercetătorii se vor orienta spre producerea indicatorilor cu diferența cea mai mare între punctajul acordat și efortul necesar. Întrucât efortul și timpul pentru a publica un articol în revistă cu impact este mult mai mare decât obținerea altor rezultate, cercetătorii ar putea prefera (pentru obținerea aceluiași punctaj) să publice un capitol în monografie (ediție națională), să prezinte 3-5 comunicări la conferințe locale sau să publice cinci articole în orice revistă națională (publicarea în multe din care fiind un proces formal). Iar faptul că indicatori referitor la Știința Deschisă sunt puțini comportă riscul ca cercetătorii să fie dispuși spre activități mai puțin relevante Științei Deschise și mai mult spre publicarea rezultatelor tradiționale la nivel local.

Dacă comparăm indicatorii din documentul analizat cu Matricea de evaluare a carierei în Știința Deschisă, putem estima că aceștia acoperă doar maxim 10 criterii din totalul celor 42 de criterii din matrice, dar și pe aceștia într-o măsură relativ mică. Dacă analizăm indicatorii din documentul AȘM din perspectiva promovării Științei Deschise, putem estima că din cei aproape 200 de indicatori doar 5-10 se pliază pe obiectivele Științei Deschise, 65-70 – într-o anumită măsură pot stimula dezvoltarea Științei Deschise, iar restul – slab sau deloc nu corespund Științei Deschise.

La alegerea membrilor Academiei de Științe a Moldovei sunt utilizate 16 criterii, stipulate în *Regulamentul privind alegerea membrilor titulari (academicieni) și membrilor corespondenți ai Academiei de Științe a Moldovei* [220], aprobat prin hotărârea Adunării generale a membrilor Academiei de Științe a Moldovei nr. 1 din 28 iulie 2005, cu modificările și completările ulterioare. Estimăm că doar cinci din aceștia ar avea o contribuție medie la promovarea Științei Deschise. Totodată, nu este clar care este ponderea acestora în deciziile de alegere în calitate de membri ai AȘM, întrucât nu este indicat vreun punctaj. Spre deosebire de documentul precedent, sunt menționați și indicatori utilizați pe larg în alte țări – indicele Hirsch și citările în reviste, dar se pare că ele mai degrabă au un rol declarativ, având în vedere, spre exemplu, că la citări este precizat „în special cele cotate ISI, Thompson, Reuters și Scopus” (!).

Premiul Național în domeniul științei este acordat persoanelor care au fost cel mai înalt evaluate conform celor 10 criterii, aprobate prin *Regulamentul cu privire la Premiul Național* [219] (HG nr. 399 din 12.06.2012). Două din aceste criterii sunt stimulative pentru implementarea conceptului Științei Deschise: 1) Anul și gradul de implementare a rezultatului cercetării; 2) Impactul. Ultimul trebuie să fie confirmat prin probe/evidențe documentare și este deosebit de relevant, având în vedere că el cuprinde impact a) economic (cost/productivitate); b) social; c) la dezvoltarea științei; d) la promovarea științei/imaginii țării. Totuși, fiecare din aceste criterii nu are o influență decisivă în acordarea premiului, deoarece poate fi evaluat cu 1-5 puncte, la fel ca și fiecare din celelalte 8 criterii. Astfel avantajul aprecierii mai înalte a unui dosar la aceste două criterii poate fi „anulat” cu aprecierea mai înaltă în cazul altui dosar la criterii precum „recomandări” (din partea Ministerului, AȘM etc.) sau „aprecierea generală a dosarului” (din partea expertului).

Recompensarea cercetătorilor, prin premiile lunare ale angajaților institutelor de cercetare, nu poate fi analizată din cauza lipsei transparenței criteriilor care stau la baza acestui proces. În puținele institute în care există regulamente de acordare a premiilor (de ex., Institutul de Fizică Aplicată) criteriul de bază este numărul și calitatea publicațiilor științifice, ultimul stabilit prin locul de publicare a materialului.

Angajarea cercetătorilor în Republica Moldova se face oficial prin concurs, dar în condițiile concursului nu sunt detaliate criteriile și este puțin probabil ca acestea să conțină și indicatori ai Științei Deschise.

2.3.2.3. *Evaluarea și stimularea altor entități din cercetarea-dezvoltarea națională*

Vitalie MINCIUNĂ

Evaluarea organizațiilor în Republica Moldova se efectuează în baza celor *200 de Indicatori cantitativi de performanță recomandați comisiilor de evaluare a rezultatelor cercetărilor științifice*, menționați și analizați mai sus, doar că se aplică o altă modalitate de apreciere a performanței științifice. Lista extinsă a indicatorilor este pusă la dispoziția experților pentru a-și face o impresie subiectivă, generală asupra întregului spectru de activități realizate de instituție. În același timp, au fost selectați 100 de indicatori pentru o elucidare obiectivă/comparativă a situației în organizațiile

examineate. Indicatorii ce cuprind tot spectrul de activități ale organizațiilor de cercetare-dezvoltare (cercetare, implementare, diseminare, colaborare, expertiză, consultanță, instruire etc.) au fost distribuiți pe 7 compartimente: 3 – cu atribuție la resurse și 4 – cu atribuție la rezultate.

Pentru aprecierea performanței instituțiilor, indicatorii au fost grupați reieșind din intenția de stabilire a anumitor efecte ce caracterizează situația în organizații: asigurarea logistică, asigurarea financiară, vizibilitatea internațională, contribuția științifică națională, relevanța socioeconomică. În acest scop, toate entitățile din sfera științei și inovării (inclusiv cele din învățământul superior) au fost distribuite în 7 loturi, reieșind din specificul activităților întreprinse. Au fost determinați indicatorii medii de activitate pe fiecare poziție evaluată în cadrul fiecărui lot, apoi fiecare instituție a fost raportată la mediile de activitate pentru lotul de referință. Drept urmare, s-a reușit o dispersie a instituțiilor conform performanței științifice în cadrul fiecărui lot evaluat, ceea ce a permis atribuirea entităților a 3 categorii de calificare științifică (A, B, C).

În baza celor expuse, putem afirma că în procesul evaluării organizațiilor de cercetare-dezvoltate sunt aplicate un șir de principii, atribuite Științei Deschise:

- procesul de evaluare a entităților este public și transparent; indicatorii și rezultatele științifice ale instituțiilor examinate se dau publicității (se plasează pe paginile web ale instituției evaluate și Consiliului Național pentru Acreditare și Atestare – CNAA); rapoartele de evaluare ale comisiilor de evaluare a instituțiilor și hotărârile Comisiei de acreditare a organizațiilor din sfera științei și inovării sunt plasate pe site-ul CNAA;
- în procesul evaluării, prin lista de indicatori selectați, dar și a experților antrenați, se țintește familiarizarea comunității științifice cu direcțiile de activitate și rezultatele deținute de entitățile estimate, precum și impulsivitatea colaborării la nivel național și internațional;
- în procesul de apreciere a performanței științifice se ține cont de domeniul de activitate al entităților evaluate;
- se estimează tot spectrul de activități întreprinse de organizații, inclusiv diseminarea rezultatelor, activitatea inovațională, asistența tehnică pentru sectorul antreprenorial etc.;

- se aplică în paralel și instrumentul cantitativ și cel calitativ de apreciere a performanței științifice;
- aprecierea performanței instituțiilor se face prin prisma unor efecte socioeconomice:
 - Performanță și vizibilitate la nivel internațional,
 - Contribuție științifică la nivel național,
 - Relevanță economică și socială.

În același timp, spre deosebire de principii, în procesul de estimare a performanței organizațiilor din sfera științei și inovării, practic nu se iau în considerație indicatorii de evaluare a Științei Deschise.

2.3.3. Inițiative „educative” în sprijinul Științei Deschise

Gheorghe CUCIUREANU

2.3.3.1. Formarea cercetătorilor în spiritul Științei Deschise – element esențial în deschiderea sistemelor științifice

Funcționarea cu succes a Științei Deschise necesită, pe de o parte, deschiderea cercetătorilor pentru un comportament respectiv, iar, pe de altă parte, dispunerea de către cercetători a deprinderilor și abilităților necesare pentru ca datele și rezultatele cercetărilor să fie puse în circuitul comun. În acest sens, școlile doctorale și instituțiile de cercetare ar trebui să asigure cercetătorilor științifici instruire sistematică cu privire la practici cum ar fi autoarhivarea, diferitele formate de schimb de date, avantajele și posibilele dezavantaje și modul în care informațiile pot fi înțelese pentru anumite grupuri de utilizatori, dar și alte aspecte tehnice, etice, filosofice și de reglementare a Științei Deschise. Aceste activități pot conduce la un nivel mai înalt de conștientizare a beneficiilor și dezavantajelor potențiale ale Științei Deschise atât în rândul cercetătorilor științifici, cât și al publicului larg [155].

Raportul Grupului de lucru al UE privind abilitățile în domeniul ȘD identifică patru categorii largi de competențe și expertiză, care includ:

- (1) cele necesare publicării în accesul liber, cum ar fi modul de alegere a unui loc de publicare și licențierea aferentă;
- (2) cele care privesc schimbul de date și reutilizarea, inclusiv standardele de formatare și de management al datelor și metadatelor;
- (3) cele care implică participarea la și dincolo de comunitatea științifică, cum ar fi necesitatea de a gestiona cercetarea pentru a-și păstra

integritatea și pentru a respecta legea (o provocare dificilă ținând cont de posibilele tensiuni între directivele privind datele deschise și legislațiile privind protecția datelor);

(4) cele necesare pentru a implica publicul larg în planificarea și activitățile de cercetare (așa-numitele „competențe științifice ale cetățenilor”) [205].

După cum se observă, unele din cele mai importante sunt competențele de comunicare, deoarece este necesar a asigura colaborarea, accesibilitatea și transparența, inclusiv prin angajarea diferitor părți interesate în procesul de cercetare. Aceste deprinderi ale cercetătorilor se formează inclusiv prin utilizarea unor instrumente disponibile online, cum ar fi discuții în social media (ex., Twitter, ResearchGate sau Academia.edu), comentarii privind articolele publicate (ex., PubPeer), discuții despre preprinturi (ex., bioRxiv), comunicare în timp ce proiectele sunt în desfășurare (ex., elaborarea unei cărți de tip multiautor) ș.a.

Diferite discipline au criterii foarte variate pentru evaluarea excelenței și calității cercetării, care au rădăcini în istoria fiecărui domeniu, subiectul și metodele acestora și rolul lor în societate. Diferențele sunt cel mai pronunțate între științele umaniste, care pot fi evaluate îndeosebi calitativ, și științele naturii, care sunt evaluate mai ales sub raport cantitativ. În același timp, atitudinile față de deschidere variază enorm chiar și în cadrul disciplinelor și comunităților epistemice. Poate cea mai variabilă și totuși cea mai importantă preocupare metodologică pentru cercetătorii care caută să-și disemineze rezultatele este interpretarea calității cercetării, a criteriilor de control și a validării. Acestea sunt strâns legate de metodele și materialele specifice utilizate în diferite domenii și, prin urmare, nu este surprinzător faptul că există o variabilitate atât de mare în ceea ce privește criteriile utilizate pentru a evalua fiabilitatea rezultatelor. Este imposibil să se stabilească valori de referință detaliate pentru ceea ce înseamnă „date de bună calitate” și metadata pentru fiecare domeniu de cercetare, acestea depinzând de natura subiectelor, a fenomenelor și a metodelor disponibile. În domeniul științelor naturale, cercetătorii sunt deseori preocupați de fiabilitatea datelor partajate prin intermediul depozitelor digitale, mai ales că multe astfel de date nu au făcut obiectul unei evaluări inter pares, iar în domeniul științelor umaniste și sociale se exprimă preocupări similare cu privire la calitatea articolelor și monografiilor, deoarece mecanismele de reputație și revizuire utilizate de anumiți editori joacă un rol semnificativ în

asigurarea calității, iar publicațiile privind accesul deschis sunt încă percepute ca fiind de calitate inferioară. Aceste lucruri au consecințe semnificative pentru implementarea ȘD. Măsura în care cercetătorii au încredere reciprocă în activitatea lor are o importanță enormă în ceea ce privește succesul ȘD. Promovarea unei astfel de încrederi necesită o formare și competențe relevante și trebuie să fie susținută de mecanisme credibile de evaluare a calității [155].

În același timp, trebuie subliniat că, indiferent de numărul de stimulente pe care le primesc pentru a pune în aplicare orientările Științei Deschise, cercetătorii individuali nu sunt, de obicei, în măsură să dobândească și să utilizeze toate competențele necesare pentru a putea să lucreze în acest mod. În aceste condiții, asistența externă, sub forma accesului la infrastructuri relevante și consultanță de specialitate din partea bibliotecilor, administratorilor și profesioniștilor din domeniul managementului informației este esențială. Prin urmare, este important să oferim formare atât pentru serviciile academice, cât și pentru cele profesionale [205].

2.3.3.2. Știința cetățenilor și alte modalități de promovare a Științei Deschise în Republica Moldova

Știința Deschisă presupune modalități noi prin care cercetătorii interacționează unul cu celălalt și cu mediul extern, precum și noi moduri de a împărtăși informații. Una din aceste modalități este așa-numita Citizen science – Știința cetățenilor sau Știința participativă, care se referă la implicarea publicului în procesul de cercetare. Există diferite dimensiuni ale Științei cetățenilor, iar literatura de specialitate și documentele de politici nu este unanimă în a trasa limitele acestei noțiuni. Ea poate să se refere la:

- realizarea cercetărilor prin implicarea cetățenilor în colectarea datelor, efectuarea experimente științifice, soluționarea problemelor de cercetare;
- o mai bună înțelegere a științei de către public, prin accesul mai larg la informații despre procesul de cercetare (abilitatea de a utiliza date deschise de cercetare sau descărcarea articolelor în acces deschis);
- abilitatea cetățenilor de a înțelege și a se angaja în activități cu cercetătorii, printr-o comunicare mai deschisă prin bloguri și promovarea în mass-media;

- implicarea publicului în procesul de elaborare a politicilor, prin stabilirea de agende pentru sistemele de cercetare.

Având în vedere ambiguitatea metodologică în a defini Știința cetățenilor, am decis să includem aici toate activitățile de popularizare și promovare a științei în societate. Aceste activități sunt însă mai mult calitative și se supun mai greu cuantificării.

Printre activitățile/instrumentele din Republica Moldova care au potențialul de a apropia cetățenii de știință se numără:

- *Cel mai bun elev inovator* – concursul celor mai ingenioși și creativi elevi din Republica Moldova, ajuns la ediția a X-a în anul 2017;
- *Noaptea cercetătorilor europeni* – un eveniment organizat de obicei în Scuarul Academiei de Științe, la care vizitatorii au ocazia să vadă cum e să fii cercetător, participă la experimente interactive și distractive, vizitează laboratoare, amenajate special cu acest prilej, sunt implicați în diverse concursuri, pot dialoga cu cercetătorii. În Chișinău acest eveniment a ajuns la a III-a ediție în 2016;
- *Science Slam* – un concurs, la care participanții-cercetători își expun într-un mod distractiv cercetările și rezultatele obținute pentru publicul larg, ajuns în Republica Moldova la ediția a VII-a în 2016;
- *Noaptea Europeană a Muzeelor* – o posibilitate de a descoperi muzeele într-un mod inedit, atractiv și interactiv;
- *Emisiunile Radio / TV*, prezentate de către cercetători științifici sau despre știință;
- *Articolele de popularizare a științei* în mass-media;
- *Blogurile științifice* ș.a.

Emisiunile radio-tv la care participă cercetători științifici și articolele de popularizare a științei sunt printre principalele modalități de diseminare a informației științifice în societate. Acest fapt se datorează atât creșterii numărului și varietății mijloacelor de comunicare în masă, cât și utilizării acestor indicatori la evaluarea și acreditarea organizațiilor în sfera științei și inovării din Republica Moldova. Printre cele mai utilizate posturi radio-tv de către cercetători pentru promovarea științei se numără TV Moldova1 (emisiuni specializate „Știință și inovare”, „Perpetuum mobile”, „Profil de savant”), Publica TV, TVR Moldova, Radio Moldova (ex., „Destine în timp”), Radio Vocea Basarabiei (ex., „Istoria în mișcare”, „Viața cărților”). Raportul Academiei de Științe a Moldovei pentru perioada 2011-2014

menționează printre cele mai importante posturi tv și radio care difuzează emisiuni despre activitatea științifică și: Radio Chișinău, Radio Noroc, Privesc.eu, Jurnal TV, Prime TV, TV7 deschis [206].

Intensitatea participării cercetătorilor la emisiuni TV/Radio și a publicării articolelor de popularizare a științei diferă însă mult printre institutele de cercetare (tab. 2.18).

Tabelul 2.18. Numărul articolelor de popularizare a științei și numărul de participări la emisiuni TV/radio ale institutelor de cercetare din Republica Moldova în anul 2015

<i>Institutul</i>	<i>Articole de popularizare a științei</i>	<i>Participări la emisiuni TV/Radio</i>
<i>Științe naturale și exacte</i>		
Institutul de Chimie	3	11
Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor	8	51
Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie	2	4
Institutul de Zoologie	30	23
Institutul de Ecologie și Geografie	7	19
Institutul de Microbiologie și Biotehnologii	1	1
Grădina Botanică (Institut)	4	21
Institutul de Fizică Aplicată	11	9
Institutul de Matematică și Informatică	1	10
<i>Științe inginerești și tehnologice</i>		
Institutul de Geologie și Seismologie	12	28
Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale	27	34
Institutul de Energetică	3	18
Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”	8	7
<i>Științe medicale</i>		
Institutul de Cardiologie	2	14
Institutul de Oncologie	-	-
Institutul de Ftiziopneumologie „Chiril Draganiuc”	1	6

<i>Institutul</i>	<i>Articole de popularizare a științei</i>	<i>Participări la emisiuni TV/Radio</i>
Institutul de Neurologie și Neurochirurgie	2	14
Institutul Mamei și Copilului	3	4
Centrul Național de Sănătate Publică	34	99
Institutul de Medicină Urgentă	1	9
Spitalul Clinic Republican	-	-
<i>Științe agricole</i>		
Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”	1	29
Institutul de Fitotehnie „Porumbeni”	-	10
Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „N.Dimo”	2	3
Institutul de Tehnică Agricolă „Mecagro”	2	3
Institutul de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară	6	14
Institutul de Horticultură și Tehnologii Alimentare	-	-
<i>Științe sociale și economice</i>		
Institutul de Cercetări Juridice și Politice	2	201
Institutul Național de Cercetări Economice	238	40
Institutul de Științe ale Educației	22	22
<i>Științe umanistice și arte</i>		
Institutul de Filologie	113	95
Institutul de Istorie	18	56
Biblioteca Științifică „A. Lupan” (Institut)	27	-
Institutul Patrimoniului Cultural	53	166
Muzeul Național de Etnografie și Istorie Naturală	11	52
Muzeul Național de Istorie a Moldovei	-	30

Sursa: Elaborat de autor după [207].

Diferențele din tabelul de mai sus sunt condiționate atât de specificul activității instituțiilor, cât și de nivelul de deschidere a diferitor instituții. După cum observăm, instituțiile din cadrul primelor 4 secții de științe au în general o participare mai modestă în publicarea articolelor de popularizare a

științei și a participării la emisiuni TV/radio. Dar chiar și în cadrul acestor secții există instituții care se deosebesc printr-o deschidere mai mare, cum ar fi Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor și Institutul de Zoologie din cadrul Științelor Naturale și Exacte; Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale din cadrul Științelor Inginerești și Tehnologice, Centrul Național de Sănătate Publică (fapt datorat și misiunii acestei instituții) din cadrul Științelor Medicale și, într-o anumită măsură, Institutul de Cercetări a Culturilor de Câmp „Selecția” din cadrul Științelor Agricole. E adevărat că unele instituții din aceste secții desfășoară și alte activități care presupun interacțiunea cercetătorilor și a publicului larg. Spre exemplu, colaboratorii Institutului de Geologie și Seismologie au prezentat pentru populație, doar în 2014-2015, 43 de lecții la care au participat 1333 persoane.

Toate instituțiile din domeniul științelor socioumane dau dovadă de o prezență activă în mass-media, poate cu excepția Bibliotecii Științifice „Andrei Lupan” (fapt de altfel surprinzător, având în vedere misiunea acesteia). Valorile mai înalte ale indicatorilor înregistrați de instituțiile din domeniul sociouman față de celelalte instituții se datorează în mare parte faptului că acestea cercetează subiecte sociale și economice de interes pentru publicul larg, actuale și cercetătorii de acest profil sunt deseori solicitați să se pronunțe asupra evenimentelor și tendințelor din societate. Unii cercetători din aceste instituții au rubrici permanente la TV, radio sau ziare. Drept exemple pot servi G. Rogovaia – autor și redactor al programului televizat „Svitanok” al Companiei „Teleradio-Moldova”, M. Țăranu – autor al emisiunii „Forum” de la Radioul „Vocea Basarabiei”, E. Ungureanu – autor al rubricii „Cuvinte și linkuri” de la Radio Moldova, I. Druță și I. Condrea – autoare ale tabletelor de cultivare a limbii, o parte publicate în ziarul „Timpul”, M. Cosniceanu – autor al rubricii „Dicționar de nume”, tablete publicate în ziarul „Timpul”, care se pare că e cea mai constantă și de lungă durată prezență printr-o rubrică în mass-media din Republica Moldova (începând cu anul 2002).

În Republica Moldova, nu se prea practică întruniri neformale cu cei interesați de subiecte de știință (poate, cu excepția cluburilor literare). O excepție, în acest sens, o constituie [Clubul științific „Evoluția”](#) (fondator Dorian Furtună, etolog; administratori ai paginii Clubului pe Facebook Dorian Furtună, Sergiu Andreev și Victoria Diaconescu) [38] a ajuns la cea de-a XIX-a ediție. Clubul Științific „Evoluția” este o platformă de discuții pentru cercetători, studenți și profesori din diverse domenii, interesați de

studierea originii și evoluției lumii vii, de formarea comportamentelor umane și dezvoltarea ideilor științifice.

Blogurile științifice reprezintă un fenomen nou pentru Republica Moldova, relativ slab dezvoltat. Astfel, în Catalogul web [Moldova top20](#), la rubrica [Bloguri - Știință](#) sunt indicate doar 29 bloguri, însă foarte multe din acestea conțin de fapt oferte de teze de licență/master. Nici majoritatea absolută a celorlalte bloguri nu pot fi calificate drept științifice după conținutul inclus, probabil din cauză că la înregistrarea blogului utilizatorul selectează domeniul și nimeni nu verifică corespunderea celor indicate. O selecție mai riguroasă, sub aspect tematic, se pare că există pe [Blogosfera.md](#), care include, la categoria [Știință](#), 32 de bloguri. Din această cauză, am făcut o analiză mai detaliată. La definirea blogului științific am ținut cont de faptul că nu există o delimitare strictă a acestuia de alte bloguri. De obicei, blogul este considerat științific dacă satisface unul sau multe din aceste criterii: blog scris de un om de știință, blog scris de un jurnalist științific, blog care acoperă preponderent subiecte științifice, blog folosit ca un instrument didactic la predarea unor subiecte științifice, blog folosit pentru știri și comunicate de presă mai mult sau mai puțin oficiale de către societăți științifice, institute, centre, universități, editori, companii și alte organizații [276].

Analiza a arătat că de fapt doar 10 bloguri pot fi considerate cu adevărat științifice, iar alte 12 bloguri pot fi incluse la această categorie dacă acceptăm o definiție mai largă (bloguri pentru elevi și profesori, care iau în discuție lucruri utile și noutăți tangențial legate de știință pentru publicul larg, care prezintă fapte istorice etc.). Ca tematică, cele mai multe bloguri, câte 3, se referă la istorie, filosofie, tehnologii informaționale. Tot 3 sunt și blogurile științifice generaliste – care nu au o specializare tematică. Mai există bloguri în domeniul biologiei, arheologiei, antropologiei, tehnicii, filologiei, fizicii și al științelor umaniste în general. Însă adevărata măsură a funcționării blogurilor este dată de existența postărilor recente. După acest criteriu, putem spune că doar 5 bloguri științifice există, deoarece doar acestea au postări din anul 2017. Din ultimele doar 3 corespund majorității criteriilor pentru un blog științific și publică constant o perioadă mai îndelungată: 1) [Instinct și rațiune](#) – din 2014, [În fond despre știință](#) – din 2012 și [Blogul Asociației Tinerilor Cercetători pentru Europa Unită](#) – din 2009, ultimul cu o întrerupere în perioada 2014-2016. Analiza acestui catalog de bloguri reflectă de fapt care este situația cu blogurile științifice din Republica Moldova: sunt puține la număr, majoritatea sunt actualizate o perioadă scurtă de timp, nu au o

influență mare în societate și nici în comunitatea științifică. Această situație se datorează în mare parte faptului că nu există stimulente pentru a fi un blogger interesat de știință, acest lucru fiind făcut mai mult din entuziasm.

Dintre blogurile care nu au intrat în catalogul de mai sus menționăm ca fiind mai active blogurile în domeniul științei informării (administrate, de obicei, de bibliotecile publice sau universitare), în special [*Blogul de Biblioteconomie și Știința Informării*](#) și [*EIFL-OA Moldova*](#).

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Gheorghe CUCIUREANU

Analiza SWOT privind Știința Deschisă în Republica Moldova

Analiza efectuată a arătat că Știința Deschisă face primii pași în evoluția sa, chiar dacă în Uniunea Europeană devine un aspect determinant din punctul de vedere al politicilor promovate și al programelor științifice finanțate. În Republica Moldova încă nu există strategii și politici ale Științei Deschise, iar cel mai important element al acesteia este Accesul Deschis. Alte aspecte stabilite prin studiul nostru sunt sintetizate prin analiza SWOT prezentată mai jos, iar posibilele soluții ale problemelor depistate sunt indicate în recomandări.

Analiza SWOT privind Știința Deschisă în Republica Moldova

<i>Puncte forte</i>	<i>Puncte slabe</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Dezvoltarea unor elemente de infrastructură care favorizează promovarea ȘD (IBN, Expert online etc.); – Existența unei mișcări organizate, puternice de promovare a Accesului Deschis; – Dezvoltarea relativ bună a domeniului tehnologiilor informaționale; – Experiență în crearea conținuturilor resurselor informaționale; – Prezența unor organizații specializate cu potențial de promovare a ȘD (IDSI, REM, Pro-Didactica, RENAM) – Evoluția unor biblioteci spre un rol proactiv în comunicarea științifică (ex., Biblioteca Municipală „B.P.Hasdeu”), inclusiv prin prestarea unor servicii și realizarea unor funcții pentru comunitate; 	<ul style="list-style-type: none"> – Știința este puțin respectată în societate, iar populația este slab interesată de rezultatele cercetării; – Lipsa unor politici coerente, bazate pe bunele practici internaționale în domeniul CDI; – Conștientizarea redusă la nivelul comunității științifice și a factorilor de decizie a importanței ȘD; – Slaba cunoaștere și dezvoltare a altor elemente ale ȘD în afară de Accesul deschis; – Conservatism, inerție, pasivitate, abordări de tipul „nu este problema noastră...” la diferite nivele; – Volumul relativ și calitatea cercetărilor este mult sub nivelul statelor dezvoltate; – Finanțarea modestă a domeniului de cercetare și inovare; – Conexiunea slabă între educație, cercetare, mediul de afaceri și autoritățile publice la diferite nivele; – Rețele de cercetare interdisciplinară (inclusiv sub aspect internațional) slab dezvoltate; – Personal științific redus numeric și îmbătrânit, insuficiența cercetătorilor și a rezultatelor recunoscute internațional;

<i>Puncte forte</i>	<i>Puncte slabe</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Integrarea unor cercetători / domenii în circuitul internațional; – Existența platformei instituționale pentru implementarea statutului de țară asociată la Orizont 2020 (punctele de contact, reprezentanți în comitete pe program, Oficiul Republicii Moldova pentru știință în Bruxelles); – Existența unui sistem organizat de pregătire a tinerilor cercetători prin doctorat și postdoctorat. 	<ul style="list-style-type: none"> – Lipsa de încredere a comunității academice în mediul online al cercetării; – Slaba alfabetizare digitală a reprezentanților comunității științifice, în special a celor de vârstă a treia; – Capacitate încă redusă de colaborare și integrare științifică pe plan european și mondial; – Infrastructură de cercetare în mare parte depășită tehnologic; – Insuficiența mecanismelor care să încurajeze performanța și colaborarea între cercetători și cu mediul extern; – Deficit de competențe tehnice la cercetători și la bibliotecari; insuficiența specialiștilor în managementul cercetării, transferul cunoștințelor, comunicare științifică; – Sarcini birocratice excesive pentru cercetători; – Mediatizarea slabă a activităților și realizărilor din sfera de cercetare-dezvoltare; – Slaba stimulare a rezultatelor cercetării prin alte politici ale statului (economică, atragerea investițiilor).
<i>Oportunități</i>	<i>Amenințări</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Statutul de țară asociată la Programul Orizont 2020 al UE, inclusiv necesitatea onorării obligațiilor asumate; – Participarea Republicii Moldova în Mutual Learning Exercises on „Open Science” și în activitățile grupului de lucru al ERAC SWG on Open Science and Innovation; – Intensificarea colaborării internaționale și preluarea modelelor comportamentale din țările dezvoltate; 	<ul style="list-style-type: none"> – Slaba conștientizare la nivelul societății și a factorilor de decizie a importanței în creștere a cunoștințelor; – Persistența opțiunii cercetătorilor pentru cercetarea într-un mod tradițional; – Efectuarea unor reforme în domeniu fără cunoașterea experienței internaționale și fără analize prelabile de impact; – Lipsa eforturilor și acțiunilor pentru deschiderea științei; – Desconsiderarea cercetării-dezvoltării în calitate de prioritate națională pentru dezvoltare; – Dezvoltarea unui sistem economic național, care nu ar avea nevoie de știința autohtonă; – Păstrarea sau agravarea decalajelor față de țările dezvoltate în lipsa unor măsuri de adaptare la Știința 2.0;

<i>Oportunități</i>	<i>Amenințări</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Cooptarea diasporei științifice în activități comune; – Reforma sistemului de evaluare și recompensare în cercetare-dezvoltare conform criteriilor ȘD; – Îndeplinirea prevederilor stipulate în Acordul de asociere Republica Moldova-UE; – Orientarea sistemului de cercetare-dezvoltare spre nevoile sociale și economice; – Legislația Republicii Moldova prevede anumite elemente de ȘD care trebuie implementate; – Extinderea rapidă a utilizării Internetului în societate. 	<ul style="list-style-type: none"> – Exodul resurselor umane științifice calificate peste hotare, din cauza păstrării unui mediu neprielnic; – Stagnarea sau reducerea finanțării cercetării, inclusiv pentru deschiderea acesteia; – Neîncorporarea cercetării-dezvoltării într-un sistem național inovațional funcțional și direcționarea insuficientă a cercetărilor către aplicații practice și soluții pentru problemele sociale; – Aplicarea unui sistem de evaluare și promovare lipsit de meritocrație, care nu ar lua în considerație diferite efecte ale cercetării; – Sistemul defectuos și contraproductiv de achiziționare a aparaturii și materialelor consumabile prin sistemul de achiziții publice; – Lipsa integrării ȘD în strategiile și activitățile organizațiilor din domeniu.

Recomandări pentru promovarea Științei Deschise în Republica Moldova

În baza analizei literaturii, a situației locale, precum și a experienței și politicilor promovate la nivel european, se impun următoarele recomandări principale pentru promovarea Științei Deschise în Republica Moldova:

1) Adoptarea principiilor Științei Deschise în Republica Moldova printr-un document de politici, elaborat împreună cu toți actorii din sistemul național de cercetare-dezvoltare, inclusiv:

- organizarea la nivel național a dezbaterilor privind Știința Deschisă.

2) Aprobarea unui Plan de acțiuni de promovare a Științei Deschise în Republica Moldova, pe un termen mediu, care să includă acțiuni realiste, acoperite financiar, cu indicarea responsabililor concreți și monitorizate prin indicatori clari, care să conducă inclusiv la stabilirea:

- modalităților de publicare a rezultatelor și datelor de cercetare;
- modului în care deschiderea va fi recompensată în dezvoltarea carierei;
- metodelor și indicatorilor care vor fi utilizate în evaluarea cercetării;

- unui sistem de monitorizare a progreselor înregistrate în promovarea ȘD și a unui centru analitico-informațional în domeniu.

3) Asigurarea suportului pentru promovarea celor mai bune practici ale Științei Deschise și pentru o mai bună circulație a cunoștințelor între știință și societate, inclusiv:

- promovarea cooperării internaționale referitor la Știința Deschisă;
- abonarea la bazele de date internaționale;
- suport logistic pentru înzestrarea cercetătorilor cu competențe necesare activităților Științei Deschise, de ex., instruirea cercetătorilor în vederea dobândirii abilităților și expertizei necesare pentru publicare deschisă a rezultatelor și datelor, a participării în știința cetățenilor etc.;
- adoptarea ORCID-ului ca identificator de bază în sistemul național CDI, în corelare cu tendințele europene;
- atribuirea identificatorului digital – DOI pentru fiecare articol/ număr de revistă – pentru facilitarea accesului și citării articolelor;
- experimentarea recenzării de tip deschis.

4) O mai bună luare în considerare a beneficiului public și a interesului social la elaborarea și implementarea politicii științei, inclusiv prin:

- implicarea diferitor actori din societate în luarea deciziilor în cercetare-dezvoltare;
- creșterea gradului de conștientizare în rândul cercetătorilor a nevoilor sociale și economice, precum și a importanței implicării diferitor actori, chiar și prin mijloace non-academice, de ex., artistice, povestiri sau filme;

5) Susținerea dezvoltării infrastructurilor Științei Deschise pentru asigurarea accesului, diseminării și reutilizării datelor și rezultatelor cercetării, inclusiv:

- acoperirea costurilor pentru infrastructura ȘD, inclusiv pentru crearea și menținerea unor sisteme informatice comprehensive și transparente de colectare și schimb de informație științifică;
- introducerea unor reglementări care ar permite ca datele să corespundă principiilor FAIR (Findable, Accessible, Interoperable and Reusable);

- susținerea e-infrastructurii în domeniu (hardware, computing, storage, software, services, governance etc.) printr-un ecosistem de infrastructuri bazat pe standardele europene;
- dezvoltarea și promovarea identificatorilor globali unici, lipsiți de ambiguitate, persistenți, verificați și deschiși, a formelor de date standard acceptate și a semanticii de date standard acceptate;
- utilizarea platformelor OJS pentru revistele științifice;
- interconectarea sistemelor informatice, de ex., IBN cu [LibUnivCatalog](#) – catalogul partajat al bibliotecilor universitare din RM, cu depozitele instituționale și platformele de e-Learning;
- elaborarea la nivel național a unui tezaur care ar putea fi folosit pentru indexarea în repozitoriile instituționale sau alte sisteme informatice documentare;
- dezvoltarea e-Infrastructurii ACADEMICA [5] și RENAM [153], precum și a serviciilor aferente;
- dezvoltarea mecanismelor de partajare a infrastructurilor de cercetare.

6) Stabilirea unor stimulente pentru dezvoltarea unei culturi a Științei Deschise și pentru adoptarea unui comportament conform principiilor deschise de către cercetători, inclusiv:

- premiarea cercetătorilor implicați în activități ale Științei Deschise (dezvoltarea carierei);
- introducerea elementului de deschidere a științei ca criteriu pentru obținerea finanțării cercetării;
- suportul financiar pentru publicarea deschisă (cheltuieli din cadrul proiectelor), cooperarea deschisă și dezvoltarea unor servicii comune;

7) Revederea indicatorilor utilizați în evaluarea și premiarea cercetării-dezvoltării la diferite niveluri (individual, organizații și grupuri, proiecte), inclusiv:

- modificarea sistemelor de evaluare și recompensare în conformitate cu obiectivele ȘD, inclusiv introducerea în sistemul național de evaluare a principiilor DORA ([The San Francisco Declaration on Research Assessment](#)) și a Manifestului de la Leiden ([Leiden Manifesto for Research Metrics](#));

- selectarea unor indicatori cantitativi și calitativi care sunt cei mai utili în contextul concret și corespund necesităților utilizatorilor;
- utilizarea unor indicatori „responsabili”, adică care sunt caracterizați prin *robustitate* (cele mai bune date din punctul de vedere al acurateții și domeniului de aplicare), „*umilință*” (recunoașterea faptului că evaluarea cantitativă ar trebui să susțină – dar nu să înlocuiască – evaluarea calitativă), *transparență* (un proces de colectare a datelor și de analiză în mod deschis și transparent, astfel încât cei evaluați să poată testa și verifica rezultatele), *diversitate* (luarea în considerație a diferențelor între domenii și a modurilor diferite de cercetare) și *reflexivitate* (recunoașterea și anticiparea efectelor potențiale ale indicatorilor);
- folosirea unor indicatori standardizați obținuți din infrastructuri de date deschise și transparente;
- facilitarea și explorarea utilizării așa-numitelor *metrici alternative* în cazul în care acestea par adecvate pentru a îmbunătăți evaluarea unor aspecte cum ar fi impactul rezultatelor cercetării științifice asupra societății.

8) Dezvoltarea și implementarea Accesului deschis la publicarea rezultatelor cercetărilor finanțate din bani publici, inclusiv:

- respectarea Recomandărilor Comisiei Europene privind accesul la informațiile științifice și prezervarea acestora (2012);
- explorarea căilor alternative de publicare și discutare a rezultatelor cercetării, precum și de măsurare a impactului acestora;
- stipularea în condițiile concursurilor și în contractele de finanțare a obligativității publicării în Acces deschis a rezultatelor cercetărilor finanțate din bani publici;
- atribuirea obligatorie a indicelui CZU pentru articolele științifice și pentru materialele conferințelor până la publicare;
- respectarea ISO 690-2012 pentru prezentarea referințelor bibliografice în reviste științifice și materiale ale conferințelor;
- menținerea și extinderea Instrumentului Bibliometric Național;
- acceptarea și stimularea a noi modele de comunicare științifică în afară de tradiționalele articole științifice și a unor noi moduri de a transmite rezultatele cercetărilor.

9) Sprijinirea unor relații mai strânse între știință și alte sectoare, în special cu antreprenoriatul, pentru a accelera inovarea, inclusiv:

- dezvoltarea diferitor forme a Științei cetățenilor ([Citizen science](#));
- lansarea unor competiții de proiecte de parteneriat cercetare-antreprenariat.

10) Promovarea ȘD la nivelul organizațiilor și al cercetătorilor individuali, inclusiv:

a) În cazul organizațiilor:

- includerea deschiderii științei în strategiile instituționale;
- dezvoltarea unor politici clare pentru elaborarea contractelor de publicare, licențiere, drepturi de autor și drepturi de proprietate;
- descrierea clară a drepturilor și obligațiilor cercetătorilor cu referire la Știința Deschisă;
- dezvoltarea și menținerea repozitoriilor instituționale (pentru publicații și date științifice);
- încurajarea utilizării infrastructurii comune și promovarea interoperabilității (folosind software open source, standarde deschise și interfețe; lucrări arhitecturale; investind în producerea de metadata suficiente etc.);
- promovarea deschiderii, disponibilității, vizibilității și utilizabilității;
- implementarea unor sisteme de management al calității.

b) în cazul cercetătorilor:

- planificarea procesului de asigurare a calității și ciclului de viață al rezultatelor (publicații, date, metode) și participarea la implementarea unor astfel de planuri;
- alocarea resurselor la publicarea datelor de cercetare și găsirea unor modalități care ar permite utilizarea lor ulterioară;
- acceptarea prevederilor instituționale privind drepturile de autor și a drepturilor de proprietate;
- utilizarea mai exactă a referințelor și citărilor;
- promovarea replicabilității cercetării și a publicării deschise (inclusiv a publicațiilor, materialelor și metodelor) oricând este posibil.

BIBLIOGRAFIE

1. 50 Top Free Data Mining Software [online]. *Predictive Analytics Today*, © 2018 [citată 05.01.2018]. Disponibil: <https://www.predictiveanalyticstoday.com/top-free-data-mining-software/#topfreedataminingsoftwaretrending>
2. *A Reinforced European Research Area Partnership for Excellence and Growth*: COM(2012) 392 final - Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions [online]. Brussels, 2012 [citată 28.12.2017]. Disponibil: http://ec.europa.eu/euraxess/pdf/research_policies/era-communication_en.pdf
3. About The Open Education Consortium [online]. *Open Education Consortium* [citată 28.12.2017]. Disponibil:
4. *Academia.edu*. Academia, © 2017 [citată 28.12.2017]. Disponibil: <https://www.academia.edu/>
5. *ACADEMICA* [online]. Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale. Disponibil: <http://idsi.md/md/academica>
6. ADAMS, Jonathan. *Impact of Open Science methods and practices on the economics of research and science. Case Studies from Life, Mathematical and Social Sciences* [online]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015. ISBN: 978-92-79-50444-0. Disponibil: https://ec.europa.eu/research/openvision/pdf/rise/adams_impact_of_open_science_methods.pdf
7. *Agenția de Stat pentru Proprietatea Intelectuală*. AGEPI ©. Disponibil: <http://www.agepi.md/>
8. Amsterdam Call for Action on Open Science [online]. *Government of Netherlands*, Last edited: April 4, 2016 [citată 28.12.2017]. Disponibil: <https://www.government.nl/documents/eports/2016/04/04/amsterdam-call-for-action-on-open-science>
9. ANDRIEȘ, Andrei; TIGHINEANU, Ion; BOGATENCOV, Petru; COJOCARU, Igor; CUJBA, Rodica. Inițiativa regională de dezvoltare a e-infrastructurii pentru cercetare și inovare – SEERA-EI. In: *Akademios*. 2012, nr. 1(24), pp. 70-75 [citată 04.01.2018]. ISSN: 1857-0461.
10. *Apache Software Foundation*. The Apache Software Foundation ©, 2017. Disponibil: <http://apache.org/>

11. *Asociația Tinerilor Cercetători pentru Europa Unită* [online]. Blogul Asociației Tinerilor Cercetători pentru Europa Unită, © 2018. Disponibil: <https://tceuforum.wordpress.com/>
12. *Assessment of progress in achieving ERA in Member States and Associated Countries*. Final Report to DG Research and Innovation. A report submitted by ICF International in association with Technopolis [online]. ICF International, 8 May 2015 [citat 28.12.2017]. Disponibil: http://ec.europa.eu/research/era/pdf/era-communication/era_final_report_2015.pdf
13. ATZENBECK, Claus; SCHEDEL, Thomas; TZAGARAKIS, Manolis; ROBNER, Daniel; MAGES, Lucas. Revisiting Hypertext Infrastructure [online]. In: *Proceedings of the 28th ACM Conference on Hypertext and Social Media; HT'17*, July 4-7, 2017, Prague, Czech Republic, pp. 35-44 [citat 14.03.2018]. Disponibil: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3078718>
14. BARTLING, S.; FRIESIKE, S. (eds.) *Opening Science: The evolving guide on how the Internet is changing research, collaboration and scholarly publishing*. Heidelberg: Springer, 2014. ISBN: 978-3-319-00026-8.
15. BENKLER, Yochai. The new open-source economics [online]. *TED.com*, July 2005 [citat 12.04.2018]. Disponibil: https://www.ted.com/talks/yochai_benkler_on_the_new_open_source_economics/transcript
16. *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities* [online]. 22 October 2003 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>
17. *Bethesda Statement on Open Access Publishing* [online]. April 11, 2003 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <http://www.earlham.edu/~peters/fos/bethesda.htm>
18. BEZUIDENHOUT, L.; LEONELLI, S.; KELLY, A.; RAPPERT, B. Beyond the Digital Divide: Towards a Situated Approach to Open Data. In: *Science and Public Policy*. 2017, vol. 44, issue 4, pp. 464–475. ISSN: 1471-5430.

19. *Biblioteci publice, specializate, ale instituțiilor superioare de învățământ și reviste științifice – prezența pe web* [online]. IDSI, 2013-10-21. Disponibil: https://idsi.md/studiu_IDSI_prezenta_bibliotecilor_pe_web
20. Blogosfera.md [online]. *BlogoSfera – Bloguri din Moldova*, © 2007-2018. Disponibil: <http://blogosfera.md/>
21. Blogul de Biblioteconomie și Știința Informării [online]. *Blogul Verei Osoianu*, © 2018. Disponibil: <https://clubbib2.wordpress.com/>
22. *Bloguri: Știință* [online]. Top20.md. Disponibil: <http://www.top20.md/bloguri/stiinta>
23. BOGATENCOV, Petru; SECRIERU, Grigore; TIGHINEANU, Ion. E-Infrastructura RENAM – platformă interoperabilă de colaborare, resurse și servicii informaționale în cercetare și educație. In: *Akademios*. 2017, nr. 2(24), pp. 70-75 [citată 04.01.2018]. ISSN: 1857-0461.
24. BOGATENCOV, P.P.; SECRIERU G.V.; DEGTEARIOV, N.V.; ILIUHA, N.P. Scientific computing infrastructure and services in Moldova. In: *Physics of Particles and Nuclei Letters*. 2016, vol. 13, nr. 5, pp. 685–688. Doi: 10.1134/S1547477116050125
25. BORGMAN, C.; FURNER, J. Scholarly communication and bibliometrics. In: *Annual Review of Information Science and Technology*. 2002, nr. 36(1), pp. 2-72. ISSN: 1550-8382.
26. BORNMANN, L. Validity of altmetrics data for measuring societal impact: a study using data from Altmeter and F1000 Prime. In: *Journal of Informetrics*. 2014, nr. 8(4), pp. 935-950. ISSN: 1751-1577.
27. *Bratislava Declaration of Young Researchers* [online]. Bratislava, 19 July 2016 [citată 28.12.2017]. Disponibil: <http://www.eu2016.sk/data/documents/bratislava-declaration-of-young-researchers-final.pdf>
28. BRIGGLE, A. Opening the black box: The social outcomes of scientific research. In: *Social Epistemology*. 2014, nr. 28(2), pp. 153-166. ISSN: 1750-0117.
29. Browse by Country. Directory of Open Access Repositories (OpenDOAR) [online]. *OpenDOAR*, Last updated: 05-Jan-2018 [citată 05.01.2018]. Disponibil: <http://www.opendoar.org/>

30. Browse by Country. Registry of Open Access Repositories (ROAR) [online]. *ROAR*, Jan 4, 2018 [citată 05.01.2018]. Disponibil: <http://roar.eprints.org/>
31. *Budapest Open Access Initiative (BOAI)* [online]. February 14, 2002 [citată 04.01.2018]. Disponibil: <http://www.soros.org/openaccess/read.shtml>
32. BURAGA, Sabin Corneliu. Incursiune în teoria hipertextului [online]. In: BURAGA, Sabin Corneliu. *Tehnologii Web* (în 2 vol.). București: Matrix Rom, 2001, [citată 14.03.2018]. ISBN: 973-685-280-6. Disponibil: <https://profs.info.uaic.ro/~busaco/publications/articles/hipertext.pdf>
33. *Către un acces mai bun la informațiile științifice: sporirea beneficiilor rezultate din investițiile publice în cercetare*: COM/2012/0401 final: Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor [online]. Bruxelles, 17.7.2012 [citată 06.07.2018]. Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/ALL/?uri=CELEX%3A52012DC0401>
34. CERIF. Main features [online]. *euroCRIS* [citată 28.12.2017]. Disponibil: <http://www.eurocris.org/cerif/main-features-cerif>
35. CHALEF, Daniel. Open Source Winning Against Proprietary Data Science Vendors March [online]. *Domino Data Science Blog: Data Science Trends, Tools, and Best Practices*, 15th, 2016 [citată 04.01.2018]. Disponibil: <https://blog.dominodatalab.com/open-source-winning-against-proprietary-data-science-vendors/>
36. CHANGHUI, Peng et al. Towards a paradigm for open and free sharing of scientific data on global change science in China. In: *Ecosystem Health and Sustainability* [online]. 2016, vol. 2, nr. 5 [citată 04.03.2018]. Disponibil: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ehs2.1225/full>
37. CIOBANU, A.; COJOCARU, S.; GAINDRIC, C.; MAGARIU, G.; TEODORESCU, H.V.; VERLAN, T. Sistem analitic informațional pentru managementul activității de cercetare. In: *Akademios*. 4(27), 2012, nr. 4(27), pp. 31-35. ISSN: 1857-0461.
38. *Clubul științific „Evoluția”*. Disponibil: <https://www.facebook.com/groups/evolutia/>
39. Codul cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova [online], nr. 259 din 15.07.2004. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2018, 23 februarie, nr. 58-66 [citată 03.01.2018]. Disponibil: <http://lex.justice.md/md/374386/>

40. COJOCARU, I. *Suportul informațional al evaluării cercetărilor științifice în Republica Moldova: Teză de doctor în informatică* (01.05.05). Chișinău: [s.n.], 2013.
41. COJOCARU, I.; CUCIUREANU, Gh.; MORARU, O. Instrumentul Bibliometric Național – sistem informatic performant, deschis, flexibil, scalabil. In: *Intellectus*. 2010, nr. 2, pp. 44-55. ISSN:1810-7079.
42. *Commission Recommendation of 17.7.2012 on access to and preservation of scientific information*, C(2012) 4890 [online]. Brussels, 2012 [citat 28.12.2017]. Disponibil: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EN&f=ST%2012846%202012%20INIT>
43. *Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor – Infrastructuri TIC pentru e-știință COM/2009/0108 final document* [online]. Bruxelles, 5.3.2009 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/HTML/?uri=CELEX:52009DC0108&from=en>
44. Conformant Licenses [online]. *Open Definition* [citat 27.07.2018]. Disponibil: <https://opendefinition.org/licenses/>
45. *Consortiul REM – Resurse Electronice pentru Moldova* [online]. Academia de Studii Economice din Republica Moldova, © 2010 [citat 03.01.2018]. Disponibil: <http://lib.ase.md/eif/>
46. CONSTANTINESCU, Nicolaie; ILIE, Codrina Maria; VASILE, Matei-Eugen. *Introducere în subiectul datelor deschise (open data): suport de curs* [online]. Coaliția pentru date deschise prin Asociația pentru Tehnologie și Internet – ApTI, 2014 [citat 27.07.2018]. Disponibil: <http://dialogsocial.gov.ro/wp-content/uploads/2016/04/Introducere-%C3%AEn-subiectul-datelor-deschise-suport-de-curs-pentru-func%C8%9Bionari-publici.pdf>
47. *Consultation on ‘Science 2.0’: Science in Transition* [online]. European Commission, 2012 [citat 28.12.2017]. Disponibil: http://ec.europa.eu/research/consultations/science-2.0/consultation_en.htm
48. *Consiliul Național de Acreditare și Atestare (CNAA): Teze*. Consiliul Național pentru Acreditare și Atestare, © 2001–2010. Disponibil: <http://www.cnaa.md/theses/>
49. *Coursera*. Coursera Inc., © 2018 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <https://www.coursera.org/>

50. *Creative Commons*. [citat 10.06.2018]. Disponibil: <https://creativecommons.org/licenses/?lang=ro>
51. *CRUNT Creation of a thematic university network of applied science and economics in Moldova*. CRUNT, ©2012-2014 [citat 28.12.2017]. Disponibil: http://crunt.utm.md/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=34&lang=ro
52. Cu privire la aprobarea Programului privind Cadrul de Interoperabilitate: Hotărârea Guvernului nr. 656 din 05.09.2012 In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2012, 7 septembrie, nr. 186-189 [citat 10.07.2017]. Disponibil: <http://lex.justice.md/md/344700/>
53. Cu privire la măsurile de optimizare a infrastructurii sferei științei și inovării: Hotărârea Guvernului nr. 1326 din 14.12.2005 [online]. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2005, 16 decembrie, nr. 186-171 [citat 10.07.2017]. Disponibil: <http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=298815>
54. Data Modeling. [online]. *SearchDataManagement.com* [citat 04.03.2018]. Disponibil: <http://searchdatamanagement.techtarget.com/definition/data-modeling>
55. DAVENPORT, Elisabeth; CRONIN, Blaise. Hypertext and the Conduct of Science. In: *Journal of Documentation*, 1990, vol. 46, nr. 3, pp.175-192. ISSN: 0022-0418.
56. Decizia de punere în aplicare (UE) 2017/863 a Comisiei din 18 mai 2017 privind actualizarea licenței EUPL pentru software cu sursă deschisă pentru a facilita în continuare punerea în comun și reutilizarea programelor informatice dezvoltate de administrațiile publice. In: *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene* [online]. 19.5.2017, L 128/59 [citat 04.01.2018]. Disponibil: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2017.128.01.0059.01.RON&toc=OJ:L:2017:128:TOC
57. *Delivering the UK's e-Infrastructure for Research and Innovation: Report commissioned by the Department for Business Innovation and Skills* [online]. UK Research Councils, 2010. Disponibil: <http://www.rcuk.ac.uk/documents/research/esci/e-infrastructurereviewreport-pdf/>
58. *Digital Institutional Repository (DIR – SPU)*: Repositoriul instituțional al Universității Pedagogice de Stat „Ion Creanga” din Chișinău. Disponibil: <http://dir.upsc.md:8080/xmlui/>

59. *Digital platforms for facilitating access to research infrastructures*. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, 2017, nr. 49. OECD Publishing, Paris. ISSN: 2307-4957 (online). Disponibil: <http://dx.doi.org/10.1787/8288d208-en>
60. *Digital Science Report. The State of Open Data* [online]. London, Holtzbrinck Publishing Group, 2016 [citată 28.12.2017]. Disponibil: <https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.4036398>
61. Digital tools for researchers [online]. *Connected Researchers* [citată 04.01.2018]. Disponibil: <http://connectedresearchers.com/online-tools-for-researchers/>
62. DIJSTELBLOEM, H.; HUISMAN, F.; MIEDEMA, F.; MIJNHARDT, W. *Why science does not work as it should? And what to do about it* [online]. 2014 [citată 03.01.2018]. Disponibil: <http://www.scienceintransition.nl/wp-content/uploads/2013/10/Science-in-Transition-Position-Paper-final.pdf>
63. *Directory of Open Access Journals* [online]. DOAJ, © 2018 [citată 22.04.2018]. Disponibil: <https://doaj.org/>
64. *Directory of Open Access Repositories – OpenDOAR*. University of Nottingham, UK, © 2006-2018, Last updated: 04-Jan-2018 [citată 04.01.2018]. Disponibil: <http://www.opendoar.org/find.php>
65. *Draft Council conclusions on the European Research Area Roadmap 2015-2020*, 8975/15 [online]. Brussels, 2015 [citată 28.12.2017]. Disponibil: <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-8975-2015-INIT/en/pdf>
66. *Draft European Open Science Agenda*. [online]. *European Commission. DG for Research and Innovation*, February 2016 [citată 28.12.2017]. Disponibil: http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/draft_european_open_science_agenda.pdf#view=fit&pagemode=none
67. DUCA, Gheorghe. Știința și inovarea în Republica Moldova: istorie și actualitate. In: *Akademios* [online]. 2017, nr. 1(44), pp. 92-104. ISSN: 1857-0461. Disponibil: www.akademios.asm.md/files/92_104_Stiința%20și%20inovarea%20%D0%BEn%20Republica%20Moldova_istorie%20și%20actualitate.pdf
68. DUNNING, Alastair; de SMAELE, Madeleine; BIHMER. Jasmin. *Are the FAIR Data Principles fair?* [online]. Zenodo, January 31, 2017 [citată 04.03.2018]. Disponibil: <https://zenodo.org/record/321423>
69. ECO, Umberto, *Opera deschisă* / trad. de Cornel Mihai Ionescu. București: Ed. Paralela 45, 2006. ISBN: 978-973-697-769-5.

70. *EdX. Free Online Courses*. edX Inc., © 2012–2018 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <https://www.edx.org/>
71. *eIFL-IP Advocacy pentru accesul la cunoștințe: dreptul de autor și bibliotecile*. Manual cu privire la dreptul de autor și alte probleme juridice conexe bibliotecilor. Chișinău: „Print-Caro“ SRL, 2009. ISBN: 978-9975-4069-0-1.
72. e-Infrastructure [online]. *Research Councils UK*, © 2014 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <http://www.rcuk.ac.uk/research/xrcprogrammes/otherprogs/einfrastructure/>
73. e-IRG „Blue Paper” 2010 [online]. *e-IRG: e-Infrastructure Reflection Group*, October 2010 [citat 04.01.2018]. Disponibil: http://e-irg.eu/documents/10920/238805/e-irg_blue_paper_2010
74. *Engage in the Romanian Research Infrastructures System*. UEFISCDI, © 2015. Disponibil: <http://www.erris.gov.ro/index.php>.
75. *ERAWATCH Country Report Moldova 2013* [online]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014. ISBN: 978-92-79-39497-3. Disponibil: <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/library/erawatch-country-report-moldova-2013>
76. *European Commission – Digital Single Market*. [online]. European Commission. Disponibil: http://ec.europa.eu/priorities/digital-single-market_en
77. European Open Science Cloud [online]. *European Commission, Research and Innovation, Open Science*, 26 October 2017 [citat 28.12.2017]. Disponibil: <http://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=open-science-cloud>
78. European Open Science Policy Platform. [online]. *European Commission*. Disponibil: <http://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=open-science-policy-platform>
79. European Strategy Forum on Research Infrastructures [online]. *European Commission*, Last update: 31/10/2017 [citat 04.01.2018]. Disponibil: http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=esfri
80. *Evaluation of Research Careers fully acknowledging Open Science Practices; Rewards, incentives and/or recognition for researchers practicing Open Science* [online]. European Commission, Working Group on Rewards under Open Science, July 2017 [citat 28.12.2017]. Disponibil: http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/os_rewards_wgreport_final.pdf

81. *Expert online*. IDSI, © 2008-2018. Disponibil: www.expert.idsi.md
82. *F1000 Research. Open for Science*. © 2012-2018 F1000 Research Ltd. [citat 02.01.2018]. ISSN: 2046-1402. Disponibil: <https://f1000research.com/>
83. FECHER, B.; FRIESIKE, S. Open Science: One term, five schools of thought. In: BARTLING, S.; FRIESIKE, S. (eds.) *Opening Science: The evolving guide on how the Internet is changing research, collaboration and scholarly publishing*. Heidelberg: Springer, 2014, pp. 17-47. ISBN: 978-3-319-00026-8.
84. *Figshare*. Figshare LLP, © 2017. [citat 28.12.2017]. Disponibil: <https://figshare.com/>
85. *FOSTER portal* [citat 28.12.2017]. Disponibil: <https://www.fosteropenscience.eu/>
86. *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities* [online]. Paris: OECD, 2015 [citat 04.01.2018]. ISBN: 978-926423901-2. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>
87. Free and open source software (FOSS) [online]. *UNESCO*. Disponibil: <https://en.unesco.org/foss>
88. Free and open source software [online]. *Wikipedia*, last edited on 27 December 2017 [citat 04.01.2018]. Disponibil: https://en.wikipedia.org/wiki/Free_and_open_source_software
89. FRIESIKE, S.; SCHILDHAUER, T. Open science: many good resolutions, very few incentives, yet. In: Welpel, I.M.; Wollersheim, J.; Ringelhan, S.; Osterloh, M. (eds.). *Incentives and Performance. Governance of Research Organizations*. New York, London: Springer, 2015, pp. 277-289. ISBN: 978-3-319-09784-8.
90. GLÄNZEL, W.; GORRAIZ, J. Usage metrics versus altmetrics: Confusing terminology? In: *Scientometrics*. 2015, nr. 102(3), pp. 161–2164. ISSN: 1588-2861.
91. Glosar al Societății Informaționale [online]. *Instrument Bibliometric Național*, © 2012-2018 [citat 004.01.2018]. Disponibil: <http://idsi.md/node/1303>

92. GÖRÖGH, Edith; KÇDZIERSKA, Edyta; KAVALCHUK, Natalia; STEPNIAK, Jolanta; DZIVAK, Jozef; PEJŠOVÁ, Petra. Enhancing scholarly communication. National initiatives to manage research data in the V4 countries [online]. In: *Grey Journal (TGJ)*. 2015, vol. 11, special issue, pp. 6-17 [citat 4.03.2018]. Disponibil: http://www.greynet.org/images/TGJ_V11_Contents_Winter.pdf
93. GUIBAULT, Lucie. Licensing Research Data under Open Access Conditions. In: BELDIMAN, D. (ed.). *Information and Knowledge: 21st Century Challenges in Intellectual Property and Knowledge Governance*. Cheltenham: Edward Elgar, 2013, pp. 63-92 ISBN: 9781783470471. Disponibil: doi: 10.4337/9781783470488.00009.
94. GUY, Marieke; PLOEGER, Lieke. *PASTEUR4OA Briefing Paper: Open Access to Research Data* [online]. November 2015 [citat 28.12.2017]. Disponibil: http://www.pasteur4oa.eu/sites/pasteur4oa/files/resource/PASTEUR4OA%20Briefing%20Paper_FINAL_0.pdf
95. *H2020 Guidelines on FAIR Data Management: Version 3.0* [online]. EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General for Research & Innovation, 26 July 2016 [citat 04.03.2018]. Disponibil: http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-data-mgt_en.pdf
96. HARNAD, S.; BRODY, T. Comparing the Impact of Open Access vs. Non OA Articles in the Same Journals. In: *D-Lib Magazine* [online]. 2004, nr. 10(6). ISSN: 1082-9873. Disponibil: <http://www.dlib.org/dlib/june04/harnad/06harnad.html>
97. HAUSTEIN, S.; PETERS, I.; BAR-ILAN, J.; PRIEM, J.; SHEMA, H.; TERLIESNER, J. Coverage and adoption of altmetrics sources in the bibliometric community. In: *Scientometrics*. 2014, nr. 101(2), pp. 1145-1163. ISSN: 1588-2861.
98. *High Performance Computing Cluster at USM* [online]. Posted on March 22, 2017 [citat 10.06.2018]. Disponibil: <http://hpc.usm.md/wordpress/>
99. HIRSCH, J. E. An index to quantify an individual's scientific research output. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2005, pp. 16569-16572. ISSN: 1091-6490.

100. HISCKS, D.; WOUTERS, P.; WALTAN, L.; de RIJCKE, S.; RAFOLS, I. Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. In: *Nature* [online]. 2015, vol. 520, issue 7548, 22 April [citată 28.12.2017]. Disponibil: <http://www.nature.com/news/bibliometrics-the-leiden-manifesto-for-research-metrics-1.17351>
101. HOLI, M. T.; WICKRAMASINGHE, R.; van LEEUWEN, M. *Metrics for the Evaluation of Knowledge Transfer Activities at Universities* [online]. 2008 [citată 28.12.2017]. Disponibil: http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/library_house_2008_unico.pdf
102. *HORIZON 2020 pe scurt. Programul-cadru pentru cercetare și inovare al Uniunii Europene*. Luxemburg: Oficiul pentru Publicații al UE, 2014. ISBN: 978-92-79-38929-0. Disponibil: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/H2020_RO_KI0213413RON.pdf
103. HUNT, M.; SWAN, A. *Briefing paper: Open Access* [online]. Zenodo. 2015, September 24 [citată 28.12.2017]. Disponibil: <http://doi.org/10.5281/zenodo.44323>
104. Indicatorii cantitativi de performanță recomandați comisiilor de evaluare a rezultatelor cercetării științifice pe domenii: Anexă la Hotărârea CSSDT nr. 28 din 23.02.12 Cu privire la indicatorii de performanță recomandați pentru evaluarea rezultatelor cercetării științifice pe domenii [online]. *Hotărâri ale CSSDT*, 23.02.2012 [citată 05.01.2018]. Disponibil: [http://www.asm.md/galerie/0_1%20indicatori\(1\).pdf](http://www.asm.md/galerie/0_1%20indicatori(1).pdf)
105. *Indicatorii Cercetare-Dezvoltare a Republicii Moldova*. IDSI, © 2014-2018. Disponibil: <http://www.indicator.idsi.md/>
106. Infografic. Republica Moldova și pirateria software [online]. *Agora*, 20 septembrie 2016 [citată 02.01.2018]. Disponibil: <http://agora.md/stiri/22548/infografic--republica-moldova-si-pirateria-software>
107. Infrastructura [online]. *Communicate de presa*, © 2011 [citată 04.01.2018]. Disponibil: <http://www.comunicatedepresa.ro/infrastructura/definitie/>
108. Infrastructure. In: *CambridgeDictionary* [online]. Cambridge University Press, © 2018 [citată 04.01.2018]. Disponibil: <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/infrastructure?a=british>

109. Infrastructure. In: *English Oxford Living Dictionaries* [online]. Oxford University Press, © 2018 [citată 04.01.2018]. Disponibil: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/us/infrastructure>
110. Infrastructure. In: *The American Heritage Dictionary of the English Language* [online]. Houghton Mifflin Harcourt, © 2017 [citată 04.01.2018]. Disponibil: <https://www.ahdictionary.com/word/search.html?q=infrastructure>
111. Input about Free Software for German OGP action plan published [online]. *Free Software Foundation Europe*, 2017-03-28 [citată 04.01.2018]. Disponibil: <https://fsfe.org/news/2017/news-20170328-01.en.html>
112. *Instinct și Rațiune: Blog de Etologie Socială* [online]. Blogul lui Dorian Furtună, © 2018. Disponibil: <http://dorianfurtuna.com/>
113. *Institutional Repository in Agricultural Sciences of State Agrarian University of Moldova (IRAS – SAUM)*: Repozitoriul instituțional al Universității Agrare de Stat din Moldova. Disponibil: <http://dspace.uasm.md/>
114. *Institutional Repository of Economic Knowledge (IREK – AESM)*: Repozitoriul instituțional al Academiei de Studii Economice a Moldovei. Disponibil: <http://irek.ase.md/xmlui/>
115. *Institutional Repository of Free International University of Moldova*: Repozitoriul instituțional al Universității Libere Internaționale din Moldova. Disponibil: <http://files.ulim.md:8080/xmlui/>
116. *Institutional Repository of Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy of the Republic of Moldova (RMS - Nicolae Testemitanu SUMPPh)*: Repozitoriul instituțional al Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Moldova. Disponibil: <http://library.usmf.md:8080/jspui/>
117. *Institutional Repository of the State University of Physical Education and Sport (IR SUPhES)*: Repozitoriul instituțional al Universității de Stat de Educație Fizică și Sport. Disponibil: <http://109.185.200.51/>
118. *Institutional Repository Open Research Archive of Alecu Russo Bălți State University (ORA USARB)*: Repozitoriul instituțional al Universității de Stat „Alecu Russo”, din Bălți. Disponibil: <http://dspace.usarb.md:8080/jspui/>

119. *Institutional Repository of Moldova State University (IR – MSU)*: Repozitoriul instituțional al Universității de Stat din Moldova. Disponibil: <http://dspace.usm.md:8080/xmlui/>
120. *Institutional Repository of The Academy of Public Administration*: Repozitoriul instituțional al Academiei de Administrare Publică. Disponibil: <http://dspace.aap.gov.md/>
121. *Instrumentul Bibliometric Național*. IDSI © 2012-2018. Disponibil: www.ibn.idsi.md
122. IOANNIDIS, J. P. A.; FANELLI, D.; DUNNE, D. D.; GOODMAN, S. N. Meta-research: Evaluation and Improvement of Research Methods and Practices. In: *PLOS Biology* RM [online]. 2015, nr. 13(10): e1002264. ISSN: 1545-7885. Disponibil: <http://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1002264>
123. *ISO 2146:2010. Information and documentation – Registry services for libraries and related organizations*. 3rd ed. Publication date: 2010-04-10.
124. *În fond despre știință* [online]. Blogul lui Gheorghe Cuciureanu, © 2018. Disponibil: <https://cuciureanul.wordpress.com/>
125. JACSO, P. Google Scholar's ghost authors. In: *Library Journal*. 2009, vol. 134, nr. 18, pp. 26-27. ISSN: 0363-0277.
126. JOLY, P.-B.; GAUNAND, A.; COLINET, L.; LARÉDO, P.; LEMARIÉ, S.; MATT, M. ASIRPA: A comprehensive theory-based approach to assessing the societal impacts of a research organization. In: *Research Evaluation* RM [online]. 2015, nr. 24/1, pp. ISSN: 1471-5449. Disponibil: <https://gael.univ-grenoble-alpes.fr/sites/gael/files/doc-recherche/WP/A2015/gael2015-04.pdf>
127. KARNAEVA, Liubovi; LUPU, Viorica. Dezvoltarea e-repozitoriilor instituționale în bibliotecile universitare din Republica Moldova. In: *Magazin bibliologic*. 2016, nr. 1-4, pp. 67-72. ISSN: 1857-1476.
128. Key actors for open science [online]. *The Innovation Policy Platform*. ©2013 World Bank & OECD [citat 28.12.2017]. Disponibil: <https://innovationpolicyplatform.org/content/key-actors-open-science>
129. *KhanAcademy*. Khan Academy, © 2018. [citat 04.01.2018]. Disponibil: <https://www.khanacademy.org/>

130. KITCHIN, R. *The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences*. London: SAGE, 2014. ISBN: 978-1446287484.
131. KJELLBERG, S. *Scholarly blogs: Scholarly communication and knowledge production in the blogosphere*: Dissertation. University of Lund, 2010.
132. KRAKER, Peter; LEONY, Derick; REINHARDT, Wolfgang; BEHAM, Gunter. The case for an open science in technology enhanced learning. In: *Int. J. Technology Enhanced Learning* [online]. 2011, vol. 3, nr. 6, pp. 634-654. [citat 28.12.2017]. eISSN: 1753-5263. Disponibil: http://www.know-center.tugraz.at/download_extern/papers/open_science.pdf
133. KREUTZER, Till. *Open content – a practical guide to using Creative Commons Licences* [online]. Berlin: German Commission for UNESCO, 2014 [citat 27.07.2018]. ISBN: 978-3-940785-57-2. Disponibil: https://irights.info/wp-content/uploads/2014/11/Open_Content_A_Practical_Guide_to_Using_Open_Content_Licences_web.pdf
134. KURTZ, M. J.; BOLLEN, J. Usage bibliometrics. In: *Annual Review of Information Science and Technology*. 2010, nr. 44(1), pp. 1-64. ISSN: 1550-8382.
135. LEADBEATER, Charles The era of open innovation [online]. *TED.com*, July 2005 [citat 14.03.2018]. Disponibil: https://www.ted.com/talks/charles_leadbeater_on_innovation
136. *LERU Roadmap for Research Data* [online]. LERU Research Data Working Group, Dec. 2013, [citat 28.12.2017]. Disponibil: <https://www.leru.org/files/LERU-Roadmap-for-Research-Data-Full-paper.pdf>
137. *Linux Foundation*. The Linux Foundation®, © 2017. Disponibil: <http://www.linuxfoundation.org/>
138. LYON, Liz. *Open Science at Web-Scale: Optimising Participation and Predictive Potential Consultative Report* [online]. 6 November 2009. [citat 28.12.2017]. Disponibil: <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/publications/research/2009/open-science-report-6nov09-final-sentojisc.pdf>
139. *Main features of CERIF* [online]. euroCRIS [citat 04.03.2018]. Disponibil: <http://www.eurocris.org/cerif/main-features-cerif>

140. *Making Open Science a Reality. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers.* OECD Publishing: Paris, 2015, nr. 25. ISSN: 2307-4957 (online) Disponibil: <http://dx.doi.org/10.1787/23074957>
141. Manualele școlare în formatul PDF [online]. Centrul Tehnologiei Informaționale și Comunicaționale în Educație. Disponibil: http://ctice.md/ctice2013/?page_id=1690
142. *Mapping Open Science & Open Scholarship in Europe.* SPARC Europe, December 2016. Disponibil: <http://sparceurope.org/wp-content/uploads/2017/01/SPARCEuropeMappingOpenScienceinEurope.pdf>
143. Masă rotundă „Educația deschisă în Moldova: aici și acum”. [online]. *Pro Didactica*, © 2016. Disponibil: <http://www.prodidactica.md/news/263.php3>
144. MAUTHNER, N. S.; PARRY, O. Open Access Digital Data Sharing: Principles, Policies and Practices. In: *Social Epistemology*. 2013, nr. 27(1), pp. 47-67. ISSN: 1750-0117.
145. *Mendeley.* Mendeley Ltd., © 2017 [citată 28.12.2017]. Disponibil: <https://www.mendeley.com/>
146. MERTON, R.K. The Matthew effect in science. In: *Science*. 1968, nr. 159(3810), pp. 56-63. ISSN: 1095-9203.
147. MIEDEMA, F. *Science 3.0: Real Science, Real Knowledge.* Amsterdam: Amsterdam University Press, 2012. ISBN: 978-9089644374.
148. *Ministerul Cercetării și Inovării din România.* Ministerul Cercetării și Inovării, © 2017. Disponibil: <http://www.research.gov.ro/>
149. MOCKUS, Martynas; PALMIRANI, Monica. Open Government Data Licensing Framework. In: Kö, A.; FRANCESCONI, E. (eds) *Electronic Government and the Information Systems Perspective.* EGOVIS 2015. Lecture Notes in Computer Science, vol. 9265. New York: Springer, 2015, pp. 287-301. eISBN: 978-3-319-22389-6. Disponibil: https://doi-org.am.e-nformation.ro/10.1007/978-3-319-22389-6_21
150. MOED, H. F.; BURGER, W. J. M.; FRANKFORT, J. G.; VAN RAAN, A. F. J. The Use of Bibliometric Data for the Measurement of University Research Performance. In: *Research Policy*. 1985, nr. 14, pp. 131-49. ISSN: 0048-7333.

151. MOED, H.F.; DE BRUIN, R.E., VAN LEEUWEN, T.N. New bibliometric tools for the assessment of national research performance – database description, overview of indicators and first applications. In: *Scientometrics*. 1995, nr. 33(3), pp. 381-422. ISSN: 1588-2861.
152. Moldova. Publisher copyright policies & self-archiving [online]. *SHERPA RoMEO* [citat 11.07.2017]. Disponibil: <http://www.sherpa.ac.uk/romeo/search.php>
153. *Moldovan Research and Education Identity Federation*. Disponibil: <http://federations.renam.md/>
154. MUNAFÒ, M. R.; NOSEK, B. A.; BISHOP, D. V.; BUTTON, K. S.; CHAMBERS, C. D.; du SERT, N. P.; IOANNIDIS, J. P. A manifesto for reproducible science. In: *Nature Human Behaviour* [online]. 2017, nr. 1, article nr. 0021. ISSN: 2397-3374. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.1038/s41562-016-0021>
155. *Mutual Learning Exercise (MLE) on Open Science: Altmetrics and Rewards. Incentives and Rewards to Engage in Open Science Activities* (Tematic report No. 3) [online]. European Commission, September 2017 [citat 28.12.2017]. Disponibil: <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/file/11619/download?token=uiOzNZM>
156. *Mutual Learning Exercise (MLE) on Open Science: Altmetrics and Rewards. How to use Altmetrics in the context of Open Science* (Background/Challenge Paper No. 2) [online]. May 2017 [citat 28.12.2017]. Disponibil: https://rio.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/Background_Challenge_Paper_nr_2_0.pdf
157. *National Plan Open Science Netherlands* [online]. 9 February 2017 [citat 28.12.2017]. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.4233/uuid:9e9fa82e-06c1-4d0d-9e20-5620259a6c65>
158. *New version of open source licence EUPL available* [online]. European Commission, 13 June 2017 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/new-version-open-source-licence-eupl-available>
159. *Next-generation metrics: Responsible metrics and evaluation for open science* (Report) [online]. European Commission Expert Group on Altmetrics, 2017 [citat 28.12.2017]. Disponibil: <https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/report.pdf>

160. NIELSEN, M. Definitions of Open Science? [online]. *Okfn mailing list*, Jul. 28 2011 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <https://lists.okfn.org/pipermail/open-science/2011-July/000907.html>
161. NIYAZOV, Y.; VOGEL C.; PRICE, R; LUND, B; JUDD, D; AKIL, A, et al. Open Access Meets Discoverability: Citations to Articles Posted to Academia.edu. In: *PLoS ONE*. 2016, 11(2) [citat 28.12.2017]. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0148257/>
162. OA by the numbers [online]. *Open Access Directory*, Last modified on 25 July 2018 [citat 27.07.2018]. Disponibil: http://oad.simmons.edu/oadwiki/OA_by_the_numbers
163. *Open access & Data management* [online]. Participant Portal H2020 Online Manual [citat 04.03.2018]. Disponibil: http://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/cross-cutting-issues/open-access-data-management/data-management_en.htm#A1-template
164. Open Access survey results 2015-16 [online]. *European University Association*, 2017 [citat 28.12.2017]. Disponibil: <http://www.eua.be/Libraries/publications-homepage-list/oa-survey-2015-2016-results>
165. *Open Connectivity Foundation*. The Open Connectivity Foundation, © 2017. Disponibil: <https://openconnectivity.org/>
166. Open Data in a Big Data World: An international Accord [online]. *International Council for Science*, 14.04.2016. Disponibil: https://www.icsu.org/cms/2017/04/open-data-in-big-data-world_long.pdf
167. *Open Educational Resources Commons*. OER Commons, © 2007-2018. [citat 04.01.2018]. Disponibil: <http://www.oercommons.org/>
168. *Open innovation, open science, open to the world – A vision for the future* / European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016. ISBN: 978-92-79-57346-0. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.2777/061652>
169. *Open innovation, open science, open to the world – Reflections of the RISE group* / European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. ISBN: 978-92-79-65566-1. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.2777/79895>

170. Open mod in a nutshell [online]. *The Open Energy Modelling Initiative* [citat 04.01.2018]. Disponibil: <http://openmod-initiative.org/manifesto.html>
171. Open Science [online]. *European Commission*. Last update: 9 May 2017 [citat 28.12.2017]. Disponibil: <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/open-science>
172. Open science data [online]. *Wikipedia*, last edited on 9 December 2017 [citat 04.01.2018]. Disponibil: https://en.wikipedia.org/wiki/Open_science_data
173. Open Science Monitor [online]. *European Commission*. Last update: 28/03/2017 [citat 28.12.2017]. Disponibil: <https://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=drivers§ion=monitor>
174. Open Science Monitoring – Methodological Note [online]. *European Commission*, 23/01/2017 [citat 28.12.2017]. Disponibil: https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/monitor/open_science_monitor_methodological_note.pdf
175. Open Source Index [online]. *QuinStreet Inc.*, © 2018 [citat 04.01.2018]. Disponibil: https://www.datamation.com/open_source/
176. Open Source Market Research: Latest Industry Trends, Analysis & Statistics [online]. *Reportlinker.com*, © 2017 [citat 04.01.2018]. Disponibil: https://www.reportlinker.com/ci02075/Open_source.html
177. *Open Source Observatory Annual Report 2016* [online]. October 31, 2016 [citat 04.1.2018]. Disponibil: https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/document/2017-01/open_source_observatory_annual_report_3.pdf
178. Open Source Software Market Trend [online]. *Bitnine Co, Ltd.*, 2016.06.14 [citat 20.12.2017]. Disponibil: <http://bitnine.net/blog-useful-information/open-source-software-market-trend/>
179. Open Source Survey [online]. *GitHub, Inc.*, © 2017 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <http://opensourcesurvey.org/2017/>
180. *OpenAIRE portal* [citat 28.12.2017]. Disponibil: <https://www.openaire.eu/>
181. Out in the open. The world is taking open source [online]. *The Economist*, Apr. 12, 2001 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <http://www.economist.com/node/568269>
182. Pathways to Impact [online]. *Research Councils UK*, © 2014. Disponibil: <http://www.rcuk.ac.uk/innovation/impacts/>

183. PAVEL, Valentina. Resurse Educaționale Deschise – foarte pe scurt [online]. *Asociația pentru Tehnologie și Internet*. 22 noiembrie 2013. [citată 28.12.2017]. Disponibil: <https://www.apti.ro/resurse-educationale-deschise-foarte-pe-scurt>
184. PICARRA, M. *Discussion Paper: Researchers and Open Science* [online]. Zenodo. 2016, April 4, [citată 28.12.2017]. Disponibil: <http://doi.org/10.5281/zenodo.51858>
185. Platforma eLearning Moodle [online]. *Elearning.Romania*, 25 noiembrie 2015 [citată 28.12.2017]. Disponibil: <http://www.elearning.ro/platforma-elearning-moodle>
186. Poarta de acces către colecții digitale din Republica Moldova [online]. *Instrument Bibliometric Național*, © 2012-2018 [citată 04.01.2018]. Disponibil: <https://ibn.idsi.md/ro/poarta-de-acces-colectii-digitale-din-RM>
187. Poarta de acces către platformele de e-Learning din Republica Moldova [online]. *Instrument Bibliometric Național*, © 2012-2018 [citată 04.01.2018]. Disponibil: <https://ibn.idsi.md/ro/poarta-de-acces-catre-platforme-e-learning-din-RM>
188. *Portalul Guvernamental al datelor*. Disponibil: <http://date.gov.md/>
189. *Position Statement on Open Data by the Young Academies of Europe and the Global Young Academy* [online]. 2016 [citată 28.12.2017]. Disponibil: <https://globalyoungacademy.net/wp-content/uploads/2016/04/Position-Statement-on-Open-Data-by-the-Young-Academies-of-Europe-and-the-Global-Young-Academy.pdf>
190. *Position Statement on Research Information Systems* [online]. Science Europe, November 2016 [citată 28.12.2017]. Disponibil: <https://www.scienceeurope.org>
191. *Prezența instituțiilor teatrale în spațiul web* [online]. IDSI.md, 2014-04-24. Disponibil: <https://idsi.md/prezenta-web-teatre>
192. *Prezența muzeelor din Republica Moldova în spațiul web* [online]. IDSI.md, 2013-09-17. Disponibil: <https://idsi.md/prezenta-web-muzeele-RM>
193. *Prezența organizațiilor de Cercetare, Dezvoltare, Inovare din R.Moldova în spațiul web* [online]. IDSI.md, 2013-09-27. Disponibil: <https://idsi.md/prezenta-web-organizatii-cdi>
194. *Prezența web a consiliilor raionale și municipale* [online]. IDSI.md, 2014-04-25. Disponibil: <https://idsi.md/prezenta-web-consilii>

195. *Prezența web a instituțiilor din domeniul ecologic* [online]. IDSI.md, 2013-10-26. Disponibil: https://idsi.md/prezenta_web_a_institutiilor_din_domeniul_ecologic
196. *Prezența web a instituțiilor din educație și învățământ din Republica Moldova* [online]. IDSI.md, 2013-10-05. Disponibil: <https://idsi.md/prezenta-web-institutii-invatamint>
197. *Prezența web a instituțiilor preuniversitare din municipiul Chișinău* [online]. IDSI.md, 2014-04-09. Disponibil: <https://idsi.md/en/prezenta-web-a-institutiilor-preuniversitare-din-municipiul-Chisinau>
198. *Prezența web a localităților din Republica Moldova* [online]. IDSI.md, 2014-04-14. Disponibil: <https://idsi.md/prezenta-web-a-localitatilor-din-Republica-Moldova>
199. *Prezența, conținutul și calitatea paginilor web ale organizațiilor CDI* [online]. IDSI.md, 2014-09-12. Disponibil: <https://idsi.md/prezenta-calitatea-continutul-paginilor-web-ale-organizatiilor-CDI>
200. PRIEM, J.; D. TARABORELLI, D.; GROTH, P.; NEYLON, C. *Altmetrics: A manifesto* [online]. 26 October 2010 [citată 28.12.2017]. Disponibil: <http://altmetrics.org/manifesto>
201. PRIEM, J.; HEMMINGER. *Scientometrics 2.0: Toward new metrics of scholarly impact on the social Web*. In: *First Monday* [online]. 2010, vol. 15, nr. 7. ISSN: 1396-0466. Disponibil: <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/2874/2570>
202. *Proiectul „Modernizarea serviciilor bibliotecilor universitare din Moldova”* [online]. ASEM, 25.04.2016 [citată 11.07.2017]. Disponibil: <https://newinformationservices.wordpress.com/reports/>
203. *Proiectul Programului „Crearea, dezvoltarea și valorificarea conținutului digital din Republica Moldova pentru anii 2016-2020”* [online]. *Particip.gov.md*, publicat: 04 martie 2016 [citată 10.07.2017]. Disponibil: <http://www.particip.gov.md/proiectview.php?l=ro&idd=2968>
204. *Prototype Fund* [citată 04.01.2018]. Disponibil: <https://prototypefund.de/en/>
205. *Providing researchers with the skills and competencies they need to practise Open Science (Report)* [online]. *European Commission, Open Science Skills Working Group*, July 2017 [citată 28.12.2017]. Disponibil: https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/os_skills_wgreport_final.pdf

206. *Raport privind activitatea CSȘDT [Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică] și rezultatele științifice principale obținute în sfera științei și inovării în anul 2014 și în perioada 2011-2014* / Academia de Științe a Moldovei. Chișinău: Biblioteca Științifică Centrală „A.Lupan” (Institut), 2015. 422 p. ISBN: 978-9975-3044-7-4.
207. *Raport privind activitatea CSȘDT [Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică] și rezultatele științifice principale obținute în sfera științei și inovării în anul 2015* / Academia de Științe a Moldovei. Chișinău: Biblioteca Științifică Centrală „A.Lupan” (Institut), 2016. 368 p. ISBN: 978-9975-3044-9-8.
208. *Realising the European Open Science Cloud: First report and recommendations of the Commission High Level Expert Group on the European Open Science Cloud*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016. [citat 04.01.2018]. ISBN: 978-92-79-61762-1. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.2777/940154>
209. Recomandarea Comisiei privind accesul la informațiile științifice și conservarea acestora [online], 2012/417/UE din 17 iulie 2012. In: *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*. 2012, 21 iulie [citat 06.07.2018]. Disponibil: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/48558fc9-d4c8-11e1-905c-01aa75ed71a1/language-en>
210. Recomandarea Comisiei privind accesul la informațiile științifice și conservarea acestora [online], (UE) 2018/790 din 25 aprilie 2018. In: *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*. 2018, 31 mai [citat 06.07.2018]. Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32018H0790>
211. Recommendations on Open Science Publishing [online]. *Open Science Policy Platform*, 2017 [citat 28.12.2017]. Disponibil: http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/ospp_open_access_publishing_report.pdf#view=fit&pagemode=none
212. REDHEAD, Claire. Why CC-BY? *OASPA*. 23 October 2012 [citat 27.07.2018]. Disponibil: <https://oaspa.org/why-cc-by/>
213. *REFEDS - Research and Education FEDerations group*. REFEDS, © 2018. Disponibil: <https://refeds.org/>
214. Registrul depozitelor instituționale din RM [online]. *Instrumentul Bibliometric Național*, 2016. Disponibil: <https://ibn.idsi.md/ro/registrul-depozitelor-institutionale-din-RM>

215. *Registrul programelor cu sursă deschisă* [online] Parteneriate pentru o Societate Civilă Durabilă în Moldova. [citată 31.07.2018]. Disponibil: http://www.fhi360.md/docs/OpenSourceTools_Rom_website2.pdf
216. Registrul revistelor științifice din Republica Moldova [online]. *Instrumentul Bibliometric Național*, Actualizat: 14-12-2017 [citată 19.12.2017]. Disponibil: <https://ibn.idsi.md/ro/registru>
217. *Registry of Open Access Repositories – ROAR*. Disponibil: <http://roar.eprints.org>
218. *Regulamentul cu privire la evaluarea și clasificarea revistelor științifice (aprobat la 25.06.2015 și modificat la 17.12.2015)* [online]. CNAA, 17.12.2015 [citată 13.07.2017]. Disponibil: http://www.cnaa.acad.md/files/normative-acts/normative-acts-cnaa/normative-acts-cnaa-attestation/reg_evaluare_reviste/regulamentul-modificat-17.12.2015.doc
219. Regulamentul cu privire la Premiul Național: Hotărârea Guvernului nr. 399 din 12.06.2012 [online]. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2012, 15 iunie, nr. 120-125 [citată 10.07.2017]. Disponibil: <http://lex.justice.md/md/343574/>
220. *Regulamentul privind alegerea membrilor titulari (academicieni) și membrilor corespondenți ai Academiei de Științe a Moldovei: Aprobata prin Hotărârea Adunării generale a membrilor Academiei de Științe a Moldovei nr. 1 din 28 iulie 2005, cu modificările și completările ulterioare* [online]. Regulamente AȘM, 28.07.2005 [citată 5.01.2018]. Disponibil: <http://www.asm.md/administrator/fisiere/cadru/f317.pdf>
221. *Regulamentul cu privire la recunoașterea, clasificarea și evidența manifestărilor științifice* (aprobat prin: Hotărârea Comisiei de atestare a CNAA nr. AT-1/13.6 din 16 februarie 2017) [online]. CNAA, 17.12.2015 [citată 13.07.2017]. Disponibil: www.cnaa.md/files/normative-acts/normative-acts-cnaa/normative-acts-cnaa-attestation/scientific_manifestation/regulament_manifestari_28_02_2017.doc
222. Regulamentul (UE) nr. 1291/2013 al Parlamentului European și al Consiliului din 11 decembrie 2013 de instituire a Programului-cadru pentru cercetare și inovare (2014-2020) – Orizont 2020 și de abrogare a Deciziei nr. 1982/2006/CE. In: *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene* [online]. 2013, nr. 347, pp. 104-173 [citată 10.07.2018]. Disponibil: http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/legal_basis/fp/h2020-eu-establact_ro.pdf

223. Regulation (EU) No 1291/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013 establishing Horizon 2020 - The Framework Programme for Research and Innovation (2014-2020). In: *Official Journal of the European Union* [online]. 2013, 20.12.2013, pp. 104-173 Disponibil: http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/legal_basis/fp/h2020-eu-establact_en.pdf
224. *RENAM Infrastructure and Services*. [citat 10.06.2018]. Disponibil: <http://renam.md/category/services/>
225. *Repository of National Institute for Economic Studies*: Repozitoriul instituțional al Institutului Național de Cercetări Economice. Disponibil: <http://dspace.ince.md/jspui/>
226. Republic of Moldova. Policies adopted [online]. *ROARMAP*, List was generated on Jul. 11 12:15:32 2017 BST [citat 11.07.2017]. Disponibil: <http://roarmap.eprints.org/view/country/498.html>
227. *Research Councils UK, Delivering the UK's e-infrastructure for research and innovation, Report commissioned by the Department for Business Innovation and Skills* [online]. Research Councils UK, 2010 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <http://www.rcuk.ac.uk/documents/research/esci/e-infrastructurereviewreport-pdf/>
228. *ResearchGate GmbH.*, © 2008-2018. Disponibil: <https://www.researchgate.net/>
229. SALMI, *Jamil*. *Study on Open Science: Impact, Implications and Policy Options* [online]. European Commission, August 2015. [citat 28.12.2017]. Disponibil: https://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/expert-groups/rise/study_on_open_science-impact_implications_and_policy_options-salmi_072015.pdf
230. San Francisco Declaration on Research Assessment [online]. *American Society for Cell Biology*, 16 December 2012 [citat 02.10.2017]. Disponibil: <http://www.ascb.org/dora/>
231. *Science 2.0: Science in transition: Background document* [online]. European Commission, The Directorate General for Research and Innovation (RTD) and Communications Networks, Content and Technology (CONNECT), July 2014 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <http://ec.europa.eu/research/consultations/science-2.0/background.pdf>
232. *Scopus*. Elsevier B.V., Copyright © 2017 [citat 13.09.2018]. Disponibil: <https://www.scopus.com>

233. SELIG, Abe. Rackspace Report: The Enterprise is Ready for Open Source [online]. *Rackspace*, October 25, 2016 [citată 04.01.2018]. Disponibil: <https://blog.rackspace.com/rackspace-survey-enterprise-ready-open-source>
234. SHEMA, H.; BAR-ILAN, J.; THELWALL, M. How is research blogged? A content analysis approach. In: *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2015, nr. 66(6), pp. 1136-1149. ISSN: 2330-1643.
235. Should I choose an international license or a ported license? [online]. *Creative Commons*, Jul 25 2018 [citată 27.07.2018]. Disponibil: <https://creativecommons.org/faq/#should-i-choose-an-international-license-or-a-ported-license>
236. *SM SR EN ISO 9000:2016. Sisteme de management al calității. Principii fundamentale și vocabular*. Adoptat la 14.01.2016.
237. *SM SR EN ISO 9001:2015. Sisteme de management al calității. Cerințe*. Adoptat la 23.10.2015.
238. Statistici pe domenii [online]. *Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova*, © 2018. Disponibil: <http://www.statistica.md/map.php?l=ro&idc=34>
239. Strategia de cercetare-dezvoltare a Republicii Moldova până în 2020. Anexa 1 la Hotărârea Guvernului nr. 920 din 7.11.2014 [online]. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2014, 26 decembrie, nr. 386-396 [citată 12.07.2017]. Disponibil: http://lex.justice.md/UserFiles/File/2014/mo386-396md/anexa%201_920.doc
240. Strategia de cercetare-dezvoltare a Republicii Moldova până în 2020. Anexa 2 la Hotărârea Guvernului nr. 920 din 7.11.2014 [online]. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2014, 26 decembrie, nr. 386-396 [citată 12.07.2017]. Disponibil: http://lex.justice.md/UserFiles/File/2014/mo386-396md/anexa%201_920.doc
241. *Strategia de dezvoltare a României în următorii 20 de ani: sinteză* [online] / coord. acad. Ionel-Valentin Vlad. București: Editura Academiei Române, 2017 [citată 12.04.2018]. ISBN: 978-973-27-2756-0. Disponibil: <http://www.acad.ro/bdar/strategiaAR/doc14/Strategia-Sinteza.pdf>
242. Strategia națională de dezvoltare a societății informaționale „Moldova Digitală 2020” [online]. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*. 2013, 8 noiembrie, nr. 252-257 [citată 10.07.2017]. Disponibil: <http://lex.justice.md/md/350246/>

243. STRUKHOFF, Roger. 2016–2017 Trends: The Open source Ecosystem is Universal [online]. *Altoros*, February 2, 2017 [citată 04.01.2018]. Disponibil: <https://www.altoros.com/blog/2016-2017-trends-the-open-source-ecosystem-is-universal/>
244. Știința [online]. *BlogoSfera - Bloguri din Moldova*, © 2007-2018. Disponibil: <http://blogosfera.md/categorie-c-52-1-romana.html>
245. Științe deschise pentru secolul XXI [online]. *Kosson.ro*, Creat: 28 Aprilie 2012 [citată 28.12.2017]. Disponibil: <http://www.kosson.ro/resurse-profesionale/34-cadru-de-reglementare/507-tiine-deschise-pentru-secolul-21>
246. TAPSCOTT, Don. Four principles for the open world [online]. *TED.com*, June 2012 [citată 06.04.2018] Disponibil: https://www.ted.com/talks/don_tapscott_four_principles_for_the_open_world_1
247. TAYLOR, Michael P. *Better ways to evaluate research and researchers. A SPARC Europe Briefing Paper* [online]. SPARC Europe, 2016. 8 p. (SPARC Europe Briefing Papers; vol. 8). [citată 28.12.2017]. Disponibil: <http://sparceurope.org/wp-content/uploads/2015/12/Evaluate-SEBriefingPaper-1215.pdf>
248. THAKKER, Dharmesh. Open source Software: Show Me The Money [online]. *Battery Ventures*, February 22, 2016 [citată 04.01.2018]. Disponibil: <https://www.battery.com/powered/money-in-open-source-software/>
249. THAKKER, Dharmesh; SCHIRESON, Max; NGUYEN-HUU, Dan. Tracking the explosive growth of open source software [online]. *TechCrunch*, Posted Apr 7, 2017 © 2018. [citată 10.07.2017]. Disponibil: <https://techcrunch.com/2017/04/07/tracking-the-explosive-growth-of-open-source-software/>
250. *The Economic and Social Impact of Software & Services on Competitiveness and Innovation (SMART 2015/0015): Final Report* [online]. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2017. ISBN: 978-92-79-66177-8. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.2759/949874>
251. The European Union Public Licence (EUPL) [online]. *European Commission*, Last update: 20/04/2018 [citată 20.04.2018]. Disponibil: https://ec.europa.eu/isa2/solutions/european-union-public-licence-eupl_en

252. *The Open Science and Research Roadmap 2014-2017: Reports of the Ministry of Education and Culture*, Finland, 2014:21 [online]. Helsinki, 2014 [citat 28.12.2017]. ISBN: 978-952-263-319-4. Disponibil: <http://openscience.fi/documents/14273/0/Open+Science+and+Research+Roadmap+2014-2017/e8eb7704-8ea7-48bb-92e6-c6c954d4a2f2>
253. *The Open Service Broker API*. CloudFoundry.org Foundation, Inc., © 2018. Disponibil: <https://www.openservicebrokerapi.org/>
254. The Open Source Definition (Annotated): Version 1.9 [online]. *Open Source Initiative*. [citat 28.12.2017]. Disponibil: <https://opensource.org/osd-annotated>
255. The Open Source Definition [online]. *Open Source initiative*, Last modified 2007-03-22 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <http://www.opensource.org/docs/osd>
256. *The OpenAIRE2020 Project*. Disponibil: <https://www.openaire.eu>
257. *The OpenScience Project* [citat 04.01.2018]. Disponibil: <http://openscience.org/>
258. *The transition towards an Open Science system - Council conclusions* (adopted on 27/05/2016), 9526/16. [online]. Brussels, 27 May 2016. Disponibil: <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9526-2016-INIT/en/pdf>
259. Tim Berners-Lee despre viitorul Web [online]. *TED.com*, Feb. 2009 [citat 12.04.2018]. Disponibil: https://www.ted.com/talks/tim_berniers_lee_on_the_next_web/transcript?share=148522a250&language=ro
260. Top site-uri din Moldova [online]. *Top20.md*. Disponibil: <http://www.top20.md/>
261. TSOUKALA, Victoria; ADOOJAN, Maarja; DECHAMP, Jean-François (Eds). *Access to and Preservation of Scientific Information in Europe: Report on the implementation of Commission Recommendation C(2012) 4890 final* [online]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018. ISBN: 978-92-79-73400-7. Disponibil: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/676f8a3b-62f6-11e8-ab9c-01aa75ed71a1/language-en>
262. ȚURCAN, Nelly. *Comunicarea Științifică în contextul Accesului Deschis la informație*. Chișinău: CEP USM, 2012. 323 p. ISBN: 978-9975-71-253-8.

263. ȚURCAN, Nelly. Politicile accesului deschis. In: *Studia Universitatis Moldaviae. Ser. Științe sociale* [online]. 2010, nr. 3(33), pp. 41-56. ISSN: 1814-3199. Disponibil: <http://studiamsu.eu/wp-content/uploads/06.-p.41-56.pdf>
264. ȚURCAN, Nelly; CUJBA, Rodica. Open Access Policy to research outputs in the Republic of Moldova. State of the art and perspectives. In: *Conference proceedings „CEE eDem and eGov Days 2017”*, 4-5 mai 2017. Budapesta, 2017, pp. 283-293. ISBN: 978-3-903035-14-0.
265. *Un parteneriat consolidat al Spațiului european de cercetare pentru excelență și creștere*: COM/2012/0392 final: Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor [online]. Bruxelles, 17.7.2012 [citat 06.07.2018]. Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/HTML/?uri=CELEX:52012DC0392&from=RO>
266. UNGUREANU, Elena. *Dincolo de text: hypertextul*. Chișinău: ARC, 2014. ISBN: 978-9975-61-777-2.
267. *Validation of the results of the public consultation on Science 2.0: Science in Transition* [online]. European Commission, The Directorate-General for Research and Innovation, February 2015 [citat 04.01.2018]. Disponibil: https://ec.europa.eu/research/consultations/science-2.0/science_2_0_final_report.pdf
268. VAN WEZENBEEK, W.J.S.M.; TOUWEN, H.J.J.; VERSTEEG, A.M.C.; VAN WESENBEECK, Astrid. *National Plan Open Science* [online]. Dutch Ministry of Education, Culture and Science, February 2017. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.4233/uuid:9e9fa82e-06c1-4d0d-9e20-5620259a6c65>
269. *Web of Science*. Clarivate Analytics, © 2017 [citat 13.09.2018]. Disponibil. <https://webofknowledge.com>
270. What is Open Education? [online]. *Opensource.com*. [citat 28.12.2017]. Disponibil: <https://opensource.com/resources/what-open-education>
271. *What is Open Science?* [online]. Research Center for Open Science and Data Platform (RCOS), National Institute of Informatics, Tokyo [citat 04.03.2018]. Disponibil: <https://rcos.nii.ac.jp/en/openscience/>

272. White Paper on Citizen Science for Europe [online]. *European Commission – Futurium*. 2015. [citat 28.12.2017]. Disponibil: <https://ec.europa.eu/futurium/en/content/white-paper-citizen-science>
273. WILKINSON, Mark D. et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. In: *Scientific Data* [online]. 2016, nr. 3, article nr. 160018 [citat 04.03.2018]. Disponibil: <https://www.nature.com/articles/sdata201618>
274. WILSDON, J. R. et al. *The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management* [online]. HEFCE, 2015. ISBN: 1902369273. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.4929.1363>
275. WOUTERS, P; THELWALL, M.; KOUSHA, K.; WALTMAN, L.; DE RIJKE, S.; RUSHFORHT, A.; FRANSSEN, T. *The Metric Tide: Literature Review (Supplementary Report I to the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management)*. HEFCE, 2015. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.5066.3520>
276. ZIVKOVIC, B. Science Blogs – definition, and a history [online]. *A Blog Around The Clock*, 2012, July 10 [citat 29.12.2017]. Disponibil: <https://blogs.scientificamerican.com/a-blog-around-the-clock/science-blogs-definition-and-a-history/>
277. БАХТИН, М.М. К методологии гуманитарных наук. In: Бахтин, М.М. *Эстетика словесного творчества*. Москва: Искусство, 1979, pp. 381-393.
278. ДЕДОВА, О.В. *Теория электронного гипертекста и гипертекстовые практики в Рунете*. Москва: Изд-во МГУ, 2008.
279. КУКУШКИНА, О.В.; СМИРНОВ, А.А.; СОКОЛОВ, А.А. Текстология и „гипертекстология” Сети (редакционный обзор). In: *Текстология. RU*, 30 мая 2002 [citat 14.03.2018]. Disponibil: <http://www.textology.ru/article.aspx?aId=150>
280. ЛАНЦОВ, Александр Евгеньевич. Инфраструктура: понятие, виды и значение. In: *Статистика и экономика* [online]. 2013, nr. 3, pp. 49-54 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <http://cyberleninka.ru/article/n/infrastruktura-ponyatie-vidy-i-znachenie>

281. Свободное ПО в России [online]. *Tadviser.ru*, 2015/12/25 [citat 04.01.2018]. Disponibil: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СПО_\(Свободное_программное_обеспечение\)_в_России](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СПО_(Свободное_программное_обеспечение)_в_России)
282. Свободное программное обеспечение (СПО) в образовательных учреждениях России [online]. *Tadviser.ru*, 2015/12/21 [citat 04.01.2018]. Disponibil: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Свободное_программное_обеспечение_\(СПО\)_в_образовательных_учреждениях_России](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Свободное_программное_обеспечение_(СПО)_в_образовательных_учреждениях_России)
283. ТОЛКАЧЕВА, Екатерина. Образование как гипертекст [online]. *Newtonew*, 19 июня 2015 [citat 14.03.2018]. Disponibil: <https://newtonew.com/higher/education-as-hypertext>
284. Толкование и значение слова „инфраструктура”. In: *TextoLogia.ru*: толковый словарь русского языка [online]. Ozhegov.TextoLogia.ru, © 2011-2017 [citat 04.01.2018]. Disponibil: <http://ozhegov.textologia.ru/definit/infrastruktura/?q=742&n=174380>

ANEXE

Anexa 1. Indicatori utilizați în evaluarea Științei Deschise

<i>Nr. d/o</i>	<i>Acces deschis (AD) la publicații</i>	<i>Open access (OA) to publications</i>
1.	Număr de platforme / repozitorii	Number of platforms/repositories
2.	Ponderea documentelor care citează resurse de AD	Proportion of papers citing OA resources
3.	Ponderea documentelor disponibile în AD	Proportion of papers available in OA
4.	Număr de finanțatori cu politici privind AD	Number of funders with policies on OA
5.	Număr de articole în AD importante (de exemplu, cu un număr de citare de peste 200 sau cu un scor altmetric înalt)	Number of important OA articles (for instance with citation number over 200, or with strong altmetric score)
6.	Mandate ale finanțatorilor cu politici de publicare în AD (inclusiv date deschise), precum și pre-printuri recunoscute	Funder mandates for OA (including open data) publication, recognizing preprints as well
7.	Factor de impact agregat sau număr de citări ale documentelor disponibile în AD	Aggregate impact factor or citation numbers of papers available OA
8.	Noi măsurări ale impactului, în afară de citări	New impact measures that go beyond citation
9.	Ponderea subvențiilor cu finanțare alocată AD	Proportion of grants with funding allocated for OA
10.	Costul mediu per articol	The average cost per article
11.	Calitatea publicațiilor în AD	Quality of OA publications
12.	Numărul/ ponderea lucrărilor puse la dispoziție în cadrul fiecărei abordări majore de AD	Number/proportion of papers made available under each of the major approaches to OA
13.	Numărul / ponderea articolelor în AD în instrumentele acreditate de preservare digitală	Number/proportion of OA articles in accredited digital preservation facilities
14.	Ponderea finanțatorilor care finanțează sistematic AD la publicații	Share of funders funding systematically OA to publications
15.	Ponderea finanțatorilor care finanțează în mod sistematic AD la date	Share of funders funding systematically OA to data
16.	Ponderea publicațiilor din fiecare an care sunt în AD (%)	Percentage of publications from each year that are open access
17.	Ponderea publicațiilor puse la dispoziție de reviste cu AD (%)	Percentage of publications made available by OA journals
18.	Politici ale revistelor privind AD	Journal policies on OA
19.	Politici ale finanțatorilor privind AD	Funder policies on OA
20.	Atitudini ale cercetătorilor față de AD	Researcher attitudes towards OA

<i>Nr. d/o</i>	<i>Date deschise de cercetare</i>	<i>Open research data</i>
1.	Ponderea documentelor care publică datele în acces deschis	Proportion of papers making data openly available
2.	Citări ale seturilor de date	Citations of datasets
3.	Numărul de finanțatori cu politici privind datele	Number of funders with policies on data
4.	Număr de studii care reutilizează datele existente	Number of studies that reuse existing data
5.	Număr de platforme de partajare a datelor	Number of data-sharing platforms
6.	Numărul de platforme cu date deschise de laborator și de partajare a fluxurilor de lucru	Number of platforms of open lab books and to share workflows
7.	Ponderea organizațiilor care desfășoară activități de cercetare ce pun la dispoziție date științifice online, gratuite (finanțate din fonduri publice)	Share of research performing organisation making available online, free of charge (publicly funded) scientific research data
8.	Număr de seturi de date pus la dispoziție prin publicațiile oficiale	Number of datasets made available with official publications
9.	Citări ale seturilor de date din publicațiile oficiale (de exemplu, Indexul de citare al datelor de către WoS)	Citations of datasets in official publications (e.g. Data Citation Index by WoS)
10.	Număr de lucrări pre-tipărite (preprinturi)	Number of preprint papers published
11.	Date care au DOI (%)	Percentage of data having a DOI
12.	Creșterea în % a rezultatelor cercetării care utilizează seturi de date în laboratoare / grupuri de cercetare care NU sunt inițiatori ai setului de date de cercetare pe primul loc (indică capacitatea de re folosire și viteza cu care se produce acest lucru)	Increasing % of research outputs that are using datasets in labs/research groups/places that are NOT the originators of the research dataset in first place (indicating reuse ability and the speed in this happening)
13.	Număr de articole care reutilizează și citează date deschise	Number of articles that reuse and cite open data
14.	Reproductibilitatea cercetării	Reproducibility of research
15.	Calitatea serviciilor de conservare și reutilizare a datelor	Quality of data preservation and reuse support services
16.	Politici funcționale privind schimbul de date	Funder policies on data sharing
17.	Număr de repozitorii de date de cercetare	Number of research data repositories
18.	Repozitorii de date de cercetare exemplificatoare (studii de caz)	Exemplar research data repositories (case studies)
19.	Atitudini ale cercetătorilor față de schimbul de date (surse multiple)	Researcher attitudes towards data sharing (multiple sources)

<i>Nr. d/o</i>	<i>Date deschise de cercetare</i>	<i>Open research data</i>
20.	Număr de vizualizări ale datelor de cercetare sau ale software-urilor deschise	Number of views of research data or open software
21.	Număr de descărcări de date de cercetare sau de software-uri deschise	Number of downloads of research data or open software
<i>Nr. d/o</i>	<i>Comunicare deschisă în domeniul științific</i>	<i>Open scholarly communication</i>
1.	Număr de platforme / repozitorii	Number of platforms/repositories
2.	Număr de mențiuni privind rezultatele cercetării per platformă	Number of mentions of research outputs per platform
3.	Număr de rezultate de cercetare publicate pe servere preprint sau pe alte platforme înainte sau în locul revistelor tradiționale	Number of research outputs published on preprint servers or other platforms prior to or instead of in traditional journals
4.	Număr de rețele active de cercetare din rețeaua socială	Number of active research networks in the social web
5.	Număr de platforme de partajare a conținutului și de servicii cloud	Number of content-sharing platforms and cloud services
6.	Măsurări ale volumului traficului de comunicare legate de repozitoriile de date deschise	Measure of volume of communication traffic linked to open data repositories
7.	Număr de recenzii (peer review) sau de comentarii post-publicare	Number of post-publication peer reviews or comments
8.	Număr de lucrări care indică discuții anterioare și/sau în curs (sau procesarea datelor etc.) care conțineau deja materiale de cercetare originale, care au condus ulterior la publicarea lucrării	Number of papers pointing to previous and/or ongoing discussions (or data processing, etc.) that already contained original research material, which then led to the published paper
9.	Număr de societăți științifice, biblioteci academice etc. care ajută la menținerea și moderarea platformelor adecvate	Number of learned societies, academic libraries, etc. that help to maintain and moderate suitable platforms
10.	Măsurări ale timpului dintre trimiterea unui articol / fragment / set de date într-un repozitoriu / platformă științifică deschisă și vizibilitatea acestora	Measure of the time between submitting an article / piece / dataset to a repository / open science platform and its visibility
11.	Număr de comentarii pe hârtie	Number of comments per paper
12.	Schimb activ de informații în cadrul rețelelor (de exemplu, numărul și dimensiunea rețelelor, hub-ul între diferite rețele)	Active sharing of information within networks (e.g. count and size of networks, hub between different networks)
13.	Nivel de angajament pe o platformă (de exemplu, utilizatori unici)	Level of engagement with a platform (e.g. unique users)

Nr. d/o	<i>Comunicare deschisă în domeniul științific</i>	<i>Open scholarly communication</i>
14.	Măsurare a nivelului de deschidere a evaluării peer review	A measure of the openness of peer review
15.	Număr de reviste care utilizează formulare deschise sau alte forme de evaluare peer review transparentă	Number of journals using open or other forms of transparent peer review
16.	Număr de cercetători activi care utilizează aceste servicii pentru a comunica și a colabora	Number of active researchers who use these services to communicate and collaborate
17.	Ponderea rezultatelor cercetărilor reutilizate în resursele educaționale deschise	Share of research results reused in open educational resources
18.	Citări ale brevetelor	Citations with patents
19.	Platforme alternative de publicare – Articole publicate înainte de evaluarea peer review	Alternative publishing platforms – Articles published before peer review
20.	Preprinturi (indicator agregat) – Număr de preprinturi	Preprints (aggregated indicator) – Number of preprints
21.	Utilizarea platformelor altmetrice	Use of altmetric platforms
22.	Număr de like-uri, distribuiri și urmăritori per lucrare	Number of likes, shares and followers per paper
23.	Număr de accesări ale publicațiilor	Number of views of publications
24.	Număr de descărcări ale publicațiilor	Number of downloads of publications
Nr. d/o	<i>Recenzii deschise, stimulente și recompense</i>	<i>Open peer review, incentives and rewards</i>
1.	Număr de reviste cu peer review deschis	Number of journals with open peer review
2.	Număr de platforme pentru adnotarea deschisă a datelor, corpusurilor, literaturii	Number of platforms for open annotation of data, corpora, literature
3.	Număr de platforme pentru distribuirea referințelor	Number of platforms to share references
4.	Procentajul recenzenților care își dezvăluie identitatea autorilor pe care îi evaluează sau folosesc Publons pentru a urmări activitățile lor de peer review	Percentages of reviewers who reveal their identity to the authors, or use Publons to keep track of their peer review activities
5.	Ponderea revistelor cu niveluri de evaluare deschisă	Share of journals with levels of open evaluation
6.	Proporția rezultatelor cercetării care sunt recenzii într-un proces de evaluare deschisă	Proportion of research outputs that are reviews in an open evaluation process

<i>Nr. d/o</i>	<i>Recenzii deschise, stimulente și recompense</i>	<i>Open peer review, incentives and rewards</i>
7.	Proporția finanțatorilor care stimulează utilizarea metricilor de cercetare prin solicitarea acestora în cererile de finanțare	Proportion of funders incentivising use of research metrics by requesting them in grant applications
8.	Proporția absolvenților școlilor dintr-o universitate care oferă cursuri de formare acreditate privind știința deschisă	Proportion of graduates schools in a university offering accredited open science training
9.	Proporția absolvenților unei universități care au urmat cursuri acreditate privind știința deschisă	Proportion of graduates in a university that attended an accredited open science course
10.	Criterii de promovare care ponderează știința deschisă	Promotion criteria weighting open science
11.	Politici ale revistelor privind evaluarea reciprocă deschisă	Journal policies on open peer review
12.	Evaluarea reciprocă deschisă – Procentajul evaluărilor reciproce publicate	Open peer reviews - Percentage of peer reviews that are published
13.	Procentajul publicațiilor din PeerJ care utilizează evaluarea reciprocă deschisă	Percentage of publications in PeerJ that use open peer review
<i>Nr. d/o</i>	<i>Știința cetățeanului</i>	<i>Citizen science</i>
1.	Număr de platforme / repozitarii științifice pentru cetățeni	Number of citizen science platforms / repositories
2.	Număr de proiecte crowdfunded	Number of crowdfunded projects
3.	Număr de publicații cu non-cercetători în calitate de coautor	Number of publications with non-researchers as co-authors
4.	Statistici despre percepțiile publice ale științei	Statistics about public perceptions of science
5.	Număr de platforme de partajare a datelor, cota de finanțare	Number of platforms to share data, share of funding
6.	Număr de bloguri științifice	Number of scientific blogs
7.	Interacțiuni pe bloguri, microbloguri și wiki-uri pentru cercetare	Interactions on blogs, micro-blogs and wikis for research
8.	Referințe ale articolului la bloguri; utilizarea social media	Article reference to blogs; use of social media
9.	Dimensiunea comunității științei cetățenilor	Size of citizen science community
10.	Suma de finanțare ridicată prin crowdfunding	Amount raised through crowdfunding
11.	Proporția proiectelor realizate în colaborare cu cetățenii	Proportion of projects conducted in collaboration with citizens

<i>Nr. d/o</i>	<i>Știința cetățeanului</i>	<i>Citizen science</i>
12.	Număr de proiecte de știință cetățenească monitorizate prin intermediul traficului social media	Number of citizen science projects monitored via social media traffic
13.	Număr de proiecte inițiate de non-experti și organizații similare	Number of projects initiated by non-experts and similar organisations
14.	Suma totală pe țară pe care finanțatorul de cercetare le furnizează pentru proiectele de știință a cetățeanului	Total amount per country that research funder provide for citizen science projects
15.	Numărul sau proporția cetățenilor care participă la proiectele de știință a cetățeanului	Number or proportion of citizens participating in citizen science projects
16.	Numărul sau proporția cercetătorilor care colaborează cu cetățenii	Number or proportion of researchers collaborating with citizens
17.	Gradul și variativitatea tipurilor de participare	Degree of and variance in types of participation
18.	Angajarea participanților la studiu (cercetare medicală / translațională) – participarea organizației pacientului, consiliile participanților, mecanismele de feedback	Engagement of study participants (medical/translational research) – patient organisation participation, participant boards, feedback mechanisms
19.	Număr de studii care răspund așteptărilor cetățenilor pe baza dovezilor sau pe baza consultării cetățenilor	Number of studies responding to citizens' expectations based on evidence or on citizens' consultation
20.	Indicarea (folosind, probabil, social media) a metricilor alternative ale utilizării non-academice și a citărilor lucrărilor academice (de exemplu, citarea unei lucrări academice în documentele de politici)	Indication (perhaps using social media) of alternative metrics of non-academic usage and citation of academic work (e.g. citation of academic work in policy documents)
21.	Mențiuni privind rezultatele cercetărilor în mass-media consumate de societate	Mentions of research outputs in media consumed by society
22.	Numărul / procentajul proiectelor care implică o componentă a științei cetățeanului	Number / percentage of projects involving a citizen science component
23.	Nivelul de participare a persoanelor în experimente și cercetări	Level of people participation in trials
24.	Timpul necesar recrutării persoanelor în experimente și cercetări	Time taken to recruit people to trials
25.	Menționarea cercetării în „locurile publice” (mass-media)	Mention of research in ‘public places’ (media)

<i>Nr. d/o</i>	<i>Știința cetățeanului</i>	<i>Citizen science</i>
26.	Măsura diversității oamenilor în cadrul științei	Measure of diversity of people within science
27.	Număr de vizionări ale postărilor, blogurilor	Number of views of posts, blogs
28.	Număr de comentarii din postări, bloguri	Number of comments of posts, blogs
29.	Număr de aprecieri, de distribuiri și de urmăritori ai postărilor, blogurilor	Number of likes, shares and followers of posts, blogs
<i>Nr. d/o</i>	<i>Cercetare și publicații colaborative</i>	<i>Collaborative research and publications</i>
1.	Număr de lucrări autorizate de consorții mari	Number of papers authored by large consortia
2.	Număr de inițiative de cercetare colaborativă	Number of collaborative research initiatives
3.	Număr de apeluri de finanțare care necesită colaborare	Number of funding calls requiring collaboration
4.	Proporția publicațiilor științifice care au coautori din mai multe țări	Proportion of scientific publications that have co-authors from more than one country
5.	Număr de participanți la inițiativele de cercetare colaborativă	Number of participants in collaborative research initiatives
6.	Utilizarea instrumentelor Web 2.0 pentru colaborare	Use of Web 2.0 tools for collaboration
7.	Număr de proiecte și lucrări interdisciplinare de cercetare	Number of cross-disciplinary research projects and papers
8.	Număr de publicații scrise de mai multe instituții și care generează date deschise	Number of publications authored by multiple institutions and producing open data
9.	Număr de lucrări care au permis utilizarea de platforme de colaborare publice sau semi-publice – de exemplu, GitHub, Wikiversity – în pregătirea lucrării finale	Number of papers which allowed for usage of public or semi-public collaboration platforms – e.g. GitHub, Wikiversity – in preparation for the final paper
10.	Număr de societăți științifice, biblioteci academice etc. care ajută la menținerea și moderarea platformelor adecvate	Number of learned societies, academic libraries, etc. that help to maintain and moderate suitable platforms
11.	Proporția de finanțare alocată proiectelor colaborative	Proportion of funding assigned to collaborative projects
12.	Statistici despre percepțiile omului de știință și experiența colaborării	Statistics about scientist perceptions and experience of collaboration

<i>Nr. d/o</i>	<i>Cercetare și publicații colaborative</i>	<i>Collaborative research and publications</i>
13.	Număr de propuneri care necesită colaborare între discipline și grupuri	Number of proposals requiring collaboration across disciplines and groups
14.	Număr de consorții transdisciplinare	Number of transdisciplinary consortia
15.	Proporția consorțiilor transnaționale	Proportion of transnational consortia
16.	Număr de publicații cu autori din sectorul public și privat	Number of publications with authors from public and private sector
<i>Nr. d/o</i>	<i>Altele</i>	<i>Other</i>
1.	Număr de descărcări de cod de la SourceForge	Number of code downloads from SourceForge
2.	Număr de cod deschis nou pe SourceForge	Number of new open code on SourceForge
3.	Număr de instrumente neduplicate și reproductibile	Number of non-duplicated and reproducible tools
4.	Număr de lucrări, proiecte, produse care au fost activate prin instrumente	Number of papers, projects, products that were enabled by tools
5.	Proporția / cantitatea de subvenții și finanțare pentru a crea Open common	Proportion/quantity of grants and funding to create common Open
6.	Acces / instrumente de cercetare open source	Access / Open Source research tools
7.	Proporția lucrărilor de cercetare care pot fi reproduse	Proportion of research papers that can be reproduced
8.	Număr de lucrări în care codul este disponibil dintr-un repozitoriu	Number of papers where code is available from a software repository
9.	Măsurarea diferitor „tipuri de profesii” în cadrul științei, cum ar fi personalul tehnic	Measure of different ‘profession types’ within science, such as technical staff
10.	Număr relativ de afișări generate de rezultatele obținute în cercetare	Relative number of impressions generated by a research output
11.	Proporția / cantitatea de subvenții și finanțare pentru a crea instrumente comune de acces deschis / open source	Proportion/quantity of grants and funding to create common open access / open source research tools

Sursa: Elaborat și adaptat de autori în baza [173, 174].

Gheorghe CUCIUREANU, Elena UNGUREANU

Anexa 2. Proiecte cu tangență la diverse componente ale Științei Deschise în Republica Moldova

Nr	Denumire proiect	Rezumat	Perioada	Consortiul	Finanțator/ Program
Acces Deschis					
1.	Modernizarea serviciilor bibliotecilor universitare din Moldova	Scopul proiectului este modernizarea învățământului universitar din RM, prin modernizarea bibliotecilor universitare. Obiectivele proiectului includ, inter alia, crearea în 11 biblioteci universitare a RI în scopuri educaționale, de cercetare și pentru arhivarea rezultatelor cercetărilor și accesul deschis pentru utilizatori, precum și aprobarea politicilor instituționale de acces deschis.	2016-2019	24 de parteneri, inclusiv 19 din RM: ASEM, USM, USMF, UPS, UTM, UASM, ULIM, AAP, IDSI ș.a.	Norwegian Cooperation Programme in Higher Education with Eurasia
2.	Platforma pilot pentru asigurarea evaluării calității și vizualizarea conținutului științific digital din RM - SCIFORM	Proiectul contribuie la dezvoltarea societății informaționale, în context european, în RM, prin realizarea unei platforme-pilot pentru asigurarea calității conținutului științific creat în țară, precum și a vizibilității interne și internaționale a acestuia. Platforma va asambla, pe baza rețelei științifice informaționale, datele referitoare la rezultatele științifice preconizate și la cele efectiv realizate; se va completa articularea informațională între etapa lansării în execuție a activităților creative și cea a publicării conținutului digital. Va fi oferit, astfel, suportul informatic pentru aplicarea criteriilor de calitate științifică în deciziile de finanțare și în evaluările de impact al publicațiilor în literatura științifică internă și internațională. Se prevede conectarea platformei-pilot la cadrul guvernamental de interoperabilitate și implementarea unor servicii ale GEANT. Proiectul țintește accederea la o generație superioară de soluții de asistare informatică a activităților din aria sa de cuprindere, arhitectură orientată pe servicii (SOA), compatibilitate cu BD relaționale (MSSQL, Oracle, MySQL etc. și ne-relaționale, consumator de fișiere XML, CSV, Excel etc.	2015-2018	IDSI	AȘM

Nr	Denumire proiect	Rezumat	Perioada	Consortiu	Finanțator/ Program
3.	<p>Servicii de suport pentru rețeaua de biblioteci. modernizarea bibliotecilor din Armenia, Moldova și Belarus prin dezvoltarea personalului de bibliotecă și reformarea bibliotecilor</p>	<p>Consolidarea și modernizarea bibliotecilor prin îmbunătățirea nivelului de competențe și abilități ale personalului de bibliotecă în instituțiile superioare de învățământ din Armenia, Moldova și Belarus, prin dezvoltarea de biblioteci inovatoare ca suport pentru educație și învățare continuă. Prin implementarea proiectului se urmărește modernizarea universităților și academiilor de administrare publică din Armenia, Moldova și Belarus, prin îmbunătățirea competențelor și abilităților personalului de bibliotecă și sporirea performanței, relevanței, accesibilității serviciilor de informare și documentare în conformitate cu standardele europene și cele mai bune practici, cu nevoile de instruire a bibliotecarilor în era informațională.</p>	<p>15.10.2015 - 14.10.2018</p>	<p>16 parteneri, inclusiv 2 din RM: AAP, USARB</p>	<p>Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, ERASMUS + Capacity Building in the Field of Higher education</p>
4.	<p>Servicii informaționale moderne pentru îmbunătățirea calității studiilor – MISISO</p>	<p>Proiect transfrontalier de dezvoltare a bibliotecilor universitare, care a cuprins 13 biblioteci din 5 țări din Europa Centrală și de Est. Scopul proiectului este îmbunătățirea calității studiilor superioare în RM, prin extinderea și diversificarea accesului la informație pentru întreaga comunitate academică. Realizarea acestui proiect presupune diversificarea și modernizarea serviciilor informaționale pentru un învățământ superior de calitate, dezvoltarea unei infrastructuri informaționale comune, generarea partajată a resurselor informaționale și asigurarea accesului la acestea în regim online. De asemenea, este importantă crearea RI care vor servi ca surse de informare și, totodată, vor contribui la creșterea vizibilității universităților din RM în spațiul educațional internațional. Printre obiective se numără și susținerea procesului de e-learning, a celui de instruire și cercetare științifică, promovare a culturii informației în vederea utilizării eficiente a resurselor informaționale naționale și internaționale și sporirii eficienței procesului de instruire și cercetare.</p>	<p>2013-2016</p>	<p>13 parteneri, inclusiv 9 din RM: USMF, USM, UTM, ASEM, USARB, UPSC, UASM, CNOSM, MEM</p>	<p>TEMPUS</p>

Nr	Denumire proiect	Rezumat	Perioada	Consortiu	Finanțator/ Program
5.	OA Conect+ în mediul academic al Republicii Moldova	<p>Scopul proiectului a prevăzut lansarea unei campanii la nivel național în sprijinul Accesului Deschis (AD) în mediul academic pentru a democratiza accesul la informațiile științifice, a spori vizibilitatea producției științifice, a spori impactul cercetării și pentru a depăși obstacolele în calea diseminării și accesului la informații.</p> <p>Activitățile principale s-au concentrat pe: promovarea revistelor științifice și înregistrarea lor în DOAJ, motivarea comunității științifice pentru publicarea în acces deschis; stimularea instituțiilor de sfera CDI pentru dezvoltarea repozitoriilor instituționale, dezvoltarea de parteneriate pentru promovarea AD în mediul academic, sprijinirea inițiativelor de promovare a includerii AD în strategiile și legislația națională a RM.</p>	2013-2014	ABRM, EIFL-OA Moldova	EIFL
6.	Elaborarea Instrumentului Bibliometric Național	<p>Scopul proiectului a fost de a crea un Instrument Bibliometric Național, care să permită monitorizarea producției științifice din RM și să constituie o bază de date veridice pentru luarea deciziilor în domeniu.</p>	2010-2011	IDSI	AȘM
Date științifice deschise					
7.	Programul de stat "Dezvoltarea e-infrastructurii de date din sfera cercetării, dezvoltării și inovării din Republica Moldova"	<p>Scopul Programului constă în efectuarea unor cercetări științifice fundamentale și aplicative, elaborarea unor noi concepte și modele de date și servicii informatice care vor urmări crearea la nivel național a unui nou model de infrastructură (e-Infrastructură) de date științifice care să asigure:</p> <ul style="list-style-type: none"> - integrarea virtuală a datelor științifice fragmentate și eterogene într-un spațiu informațional unic al cercetării din RM; - interoperabilitatea conținutului datelor din sfera cercetării; - extinderea sferei de aplicare a datelor științifice prin cercetare bazată pe date; - aprofundarea cercetărilor științifice bazate pe date interinstituționale și interdisciplinare; - eficientizarea activității instituțiilor de cercetare. 	2018-2019	IDSI, IMI	AȘM

Nr	Denumire proiect	Rezumat	Perioada	Consortiū	Finanțator/ Program
8.	<p>Elaborarea cadrului conceptual și metodologic pentru e-Infrastructura de date în sfera CDI din Republica Moldova</p>	<p>Proiectul își propune crearea la nivel național, în baza cercetărilor teoretice și a bunelor practici din experiența europeană și internațională, a unui nou model conceptual de infrastructură (e-Infrastructură) de date științifice care, pe de o parte, să asigure interoperabilitatea datelor, fluidizarea și eficientizarea schimburilor de date printr-o mai bună organizare și comunicare a informației științifice, iar, pe de altă parte, să creeze condiții pentru coordonare la scară largă (interinstituțională, interdisciplinară și națională) a eforturilor privind prezervarea, managementul și utilizarea datelor din cercetare, eficientizarea actului cercetării și crearea de noi oportunități de cercetare bazate pe date, într-un context general de implementare în cadrul comunității științifice din Republica Moldova a conceptului de ȘD.</p>	2018-2019	IDSİ	AȘM
Resurse Educaționale Deschise					
9.	<p>Manuale digitale alternative la limba și literatura română (clasele X, XI, XII).</p>	<p>Proiectul-pilot e realizat în conformitate cu Curriculumul național (Limba și literatura română). Clasele a 10-a – a 12-a, cu Proiectul Concepției manualului digital și cu Standardele de competențe digitale pentru cadrele didactice din învățământul general. Manualele sunt construite modular și conțin opere epice, poetice și dramatice conform prevederilor curriculumului, o mare parte dintre ele fiind propuse în lectura actorilor teatrelor din RM (Ion Ungureanu, Vitalie Rusu, Nicolae Jelescu, Mariana Baharu, Nicolae Darie, Petru Hadârcă, Ninela Caranfil, Petru Vuitcăru, Anatol Durbală, Emil Gaju, Nicu Turcanu etc.). Înregistrările video cu criticii literari ai momentului au menirea să aducă criticul literar în preajma cititorului, făcând obiectul de studiu al limbii și literaturii mai atractiv. Sarcinile interactive urmează să-i apropie și să-i țină în miezul cunoașterii pe elevi, pentru a deveni competitivi în societatea informațională.</p>	2016-2018	Grup de autori, format din lectori universitari, profesori de liceu, metodisti, actori, web-designeri, actori.	Direcția Generală Educație, Tineret și Sport a Consiliului Municipal Chișinău

Nr	Denumire proiect	Rezumat	Perioada	Consortiul	Finanțator/Program
10.	Educația Deschisă în Moldova: aici și acum (faza a II-a)	Scopul proiectului este de a promova o înțelegere adecvată a raționamentului și a procesului de elaborare a politicilor RED prin intermediul unor campanii de sensibilizare, advocacy și dezvoltare în vederea extinderii accesului la educație de calitate pentru toți, a resurselor și a oportunităților de învățare pe tot parcursul vieții.	octombrie 2016 – decembrie 2017	CEPD	Fundația Institutul pentru o Societate Deschisă, în cooperare cu Programul de Sprijinire a Educației al Fundațiilor pentru o Societate
11.	Educația Deschisă în Moldova: aici și acum	Scopul proiectului rezidă în a promova: (1) accesul publicului interesat (cadre didactice, cercetători etc.) la finanțare transparentă pentru crearea de RED și (2) conceptul de resurse educaționale deschise, prin conștientizare, susținere, inițiere de parteneriat, ceea ce poate duce la asigurarea accesului la educație de calitate pentru toți. Printre beneficiarii acțiunii se numără elevi, cadre didactice, instituții, părinți, studenți, actori politici, instituții publice, ONG-uri etc.	noiembrie 2015 – iulie 2016	CEPD	Programul de Sprijinire a Educației al Fundațiilor pentru o Societate
e-Infrastructuri					
12.	Dezvoltarea e-Infrastructurii ACADEMICA pentru Știința Deschisă în Republica Moldova - AKADEM-OS	La moment capacitățile e-Infrastructurii ACADEMICA, elaborate de IDSI, privind stocarea și procesarea datelor sunt plafonate de nivelul tehnologic al echipamentelor din dotare, astfel încât aceasta nu poate asigura în suficiență măsură dezvoltarea în continuare a unor noi servicii informaționale competitive în conformitate cu prevederile actelor normative și recomandărilor UE. Achiziționarea în cadrul acestui proiect a echipamentului solicitat va servi drept o nouă etapă în dezvoltarea serviciilor electronice pentru întreaga comunitate științifică din RM, la fel și pentru cea din educație, cultură. Datorită echipamentului ce se propune a fi procurat va fi posibilă partajarea e-infrastructurii, utilizarea serviciilor oferite de e-Infrastructurile europene, promovarea principiilor ȘD, inclusiv asigurarea AD (condiție obligatorie pentru proiectele H2020).	2017-2018	IDSI	AȘM

Nr	Denumire proiect	Rezumat	Perioada	Consortiu	Finanțator/ Program
13.	<p>Eastern Partnership Connect (EaPConnect)</p>	<p>Proiectul EaPConnect își propune:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dezvoltarea și operaționalizarea unei rețele de internet în bandă largă de mare capacitate pentru cercetare și educație în cele 6 țări ale Parteneriatului Estic: Armenia, Azerbaidjan, Belarus, Georgia, Moldova și Ucraina; - integrarea rețelelor naționale de cercetare și educație (NREN) din regiune în rețeaua paneuropeană GÉANT și astfel diminuarea decalajului digital; - facilitarea participării cercetătorilor, studenților și a cadrelor universitare locale la colaborările globale în domeniul cercetare și educație; - implementarea eduRoam și stimularea integrării cu serviciile GEANT. 	2015-2020	RENAM	Comisia Europeană
14.	<p>VRE for Regional Interdisciplinary Communities in Southeast Europe and the Eastern Mediterranean</p>	<p>Obiectivul general al proiectului este de a oferi o platformă integrată de e-Infrastructură pentru comunitățile științifice transfrontaliere regionale din domeniul climatologiei, științelor vieții și patrimoniului cultural pentru regiunea Europei de Sud-Est și Mediteraneene; prin interconectarea resurselor de calcul, datelor și resurselor de vizualizare, precum și a serviciilor, modelelor, software-ului și instrumentelor. Acest proiect va oferi oamenilor de știință și cercetătorilor suport pe durata întregului ciclu de viață al cercetărilor: accesul și schimbul de date științifice relevante, utilizarea datelor cu codurile și instrumentele furnizate pentru a efectua noi experimente și simulări pe e-Infrastructurile de scară largă și pentru a produce noi cunoștințe și date – care pot fi stocate și partajate în același mediu virtual.</p>	2015-2018	17 parteneri din Europa de Sud-Est, inclusiv RENAM	Comisia Europeană (Programul Orizont 2020)

Nr	Denumire proiect	Rezumat	Perioada	Consortiu	Finanțator/ Program
15.	Multi-Gigabit European Research and Education Network and Associated Services (GN3plus)	<p>Obiectivele generale ale proiectului GN3plus sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - furnizarea serviciilor de comunicații de cele mai înalte niveluri de excelență operațională, comunităților de cercetare și educație, pe baza succesului proiectului GN3; - sprijinirea creșterii comunităților de cercetare și dezvoltare în Europa, oferind oportunități de comunicare inedite, transformând astfel modul în care se realizează cercetarea; - inovare, pentru a satisface nevoile comunității și a servi drept un catalizator, pentru a transforma sectorul TIC european în unul competitiv; - cercetarea, colectarea și împărtășirea cunoștințelor despre tehnologiile și serviciile de rețea prin cooperare și colaborare comunitară. 	2013-2015	Peste 250 de parteneri din Europa și din alte regiuni, inclusiv RENAM	Comisia Europeană
16.	Instrumental Support for Complex Applications Porting to the Regional HPC Infrastructure	<p>Proiectul își propune să furnizeze analize pentru dezvoltarea, adaptarea și portarea aplicațiilor scalabile către infrastructura regională HPC disponibilă, pentru rezolvarea problemelor care necesită resurse semnificative de calcul. Soluția implementată poate fi utilizată într-o varietate de sisteme paralele, cum ar fi clusterelor și sistemele de calcul distribuite.</p> <p>Pentru dezvoltarea aplicațiilor, instruirea utilizatorilor și a dezvoltatorilor de software vor fi utilizate resursele computaționale ale celor 2 clustere locale la IMI și la USM.</p>	2013-2014	RENAM, USM, IMI	STCU, AȘM

Nr	Denumire proiect	Rezumat	Perioada	Consortiu	Finanțator/ Program
17.	<p>Experimental Deployment of an Integrated Grid and Cloud Enabled Environment in BSEC Countries on the Base of g-Eclipse</p>	<p>Scopul proiectului este crearea unei infrastructuri pilot de tip Grid și Cloud în zona BSEC – Cooperare economică la Marea Neagră.</p> <p>Obiectivele proiectului includ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentarea unui cadru regional general în țările partenere BSEC pe baza g-Eclipse, care poate fi folosit de utilizatorii, dezvoltatorii și operatorii Grid și Cloud; - sporirea gradului de conștientizare a potențialilor comunități de utilizatori cu privire la capacitățile acestui cadru prin intermediul unei campanii active de diseminare și formare; - propunerea unor soluții eficiente pentru susținerea comunităților de evaluarea fezabilității implementării operaționale a acestui cadru în țările partenere și aportul acestuia pentru crearea de comunități virtuale regionale în diferite domenii științifice. 	2013-2014	NREN-uri din țările BSEC, inclusiv RENAM	Comisia Europeană (Program de cooperare trans-frontalieră)
18.	<p>European Grid Initiative: Integrated Sustainable Pan-European Infrastructure for Researchers in Europe EGI-InSPIRE</p>	<p>Proiectul va continua tranziția către o e-Infrastructură paneuropeană durabilă, prin suportul Grid-urilor de resurse de calcul de înaltă performanță, integrând totodată noi infrastructuri de calcul distribuite (DCI) – Cloud, supercomputere, Desktop Grids etc., întrucât acestea sunt solicitate de comunitatea utilizatorilor europeni. Proiectul va înființa o organizație coordonatoare centrală EGI.eu și va sprijini responsabilii din toată Europa pentru integrarea și interoperarea infrastructurilor naționale de rețea. EGI.eu va furniza un centru de coordonare pentru DCI europene, având scopul de a aduce tehnologiile existente într-o singură infrastructură de producție integrată și persistentă pentru cercetătorii din cadrul SEC. EGI-InSPIRE va colecta cerințele și va oferi suport utilizatorilor actuali și noi (de ex., ESFR).</p>	2010-2014	142 de parteneri, inclusiv RENAM, IMI, UTM, Serviciul Hidrometeorologic de Stat	Comisia Europeană (Programul Cadrul 7)

Nr	Denumire proiect	Rezumat	Perioada	Consortiul	Finanțator/ Program
19.	High-Performance Computing Infrastructure for South East Europe's Research Communities	<p>Proiectul HP-SEE, Infrastructura de calcul de înaltă performanță (HPC) pentru comunitățile de cercetare din sud-estul Europei, va conecta echipamentele HPC existente și viitoare din Europa de Sud-Est într-o infrastructură comună și va oferi soluții operaționale pentru aceasta. Drept acțiune complementară, proiectul va stabili și menține o conexiune GEANT pentru Caucazul de Sud. Inițiativa va deschide infrastructura HPC din Europa de Sud-Est pentru o gamă largă de noi comunități de utilizatori, inclusiv pentru țările cu resurse reduse, va promova colaborarea și va oferi capacități avansate cercetătorilor, cu accent pe grupurile strategice din domeniul precum fizica computațională, chimia computațională și științele vieții.</p>	2010-2012	16 parteneri din Europa de Sud-Est, inclusiv RENAM	Comisia Europeană (Programul Cadru 7)
20.	South East European Research Area for eInfrastructures	<p>Obiectivele proiectului includ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - schimb de informații cu privire la actualele programe de e-Infrastructură și analiza stării curente în domeniu; - definirea unui set de bune practici și direcțiile programelor naționale de e-Infrastructură; - identificarea domeniilor pentru activități regionale comune, de la activități pe termen scurt, activități la nivel de politică pe termen mediu până la activități de pregătire pe termen lung. 	2009-2012	21 de parteneri din țările Europei de Sud-Est, inclusiv RENAM, AȘM	Comisia Europeană (Programul Cadru 7)

Igor COJOCARU, Irina COJOCARU

Știința Deschisă impune o nouă abordare sistemică, în special în strategiile și politicile aprobate la nivel național și internațional. În Republica Moldova este necesară promovarea și implementarea politicilor Științei Deschise. În prezentul studiu se face o trecere în revistă a conceptului „Știința Deschisă” și a experienței internaționale, necesară pentru a înțelege mai bine situația din țară. Se analizează componentele Științei Deschise, și anume: Acces Deschis, Date Științifice Deschise, Resurse Educaționale Deschise, Infrastructuri Deschise, Cultură Științifică Deschisă ș.a. În lucrare sunt sintetizate principalele trăsături ale Științei Deschise la nivel național și este propus un set de recomandări utile în elaborarea unor documente de politici și în promovarea unor acțiuni favorabile dezvoltării Științei Deschise în Republica Moldova.

Open Science requires a new systemic approach, particularly in terms of national and international strategies and policies. Open Science policies need to be promoted and implemented in the Republic of Moldova. The current study makes an overview of the “Open Science” concept, as well as international experience, necessary to better understand the situation in the country. The fundamentals of Open Science are analyzed, including: Open Access, Open Research Data, Open Educational Resources, Open Infrastructures, Open Research Culture etc. The study presents the main features of Open Science at the national level and offer a set of useful recommendations for developing policy documents and promoting activities that enable the development of Open Science in the Republic of Moldova.

