Conferința științifică națională a doctoranzilor dedicată aniversării a 75-a a USM

METODOLOGII CONTEMPORANE DE CERCETARE ȘI EVALUARE

Științe biologice și chimice
Științe fizice și matematice
Științe economice

22-23 aprilie 2021

UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA

ŞCOLILE DOCTORALE ALE USM

Conferința științifică națională a doctoranzilor dedicată aniversării a 75-a a USM

METODOLOGII CONTEMPORANE DE CERCETARE ŞI EVALUARE

22-23 APRILIE 2021

Ştiinţe biologice şi chimice

Ştiinţe fizice şi matematice

Ştiinţe economice

Chişinău, 2022

CEP USM

Conferința științifică națională a doctoranzilor dedicată aniversării a 75-a a USM
METODOLOGII CONTEMPORANE DE CERCETARE ȘI EVALUARE
22-23 aprilie 2021

Comitetul de organizare:

Aurelia HANGANU	prorector USM, dr.hab., conf.univ.
Tatiana BULIMAGA	șef Secție Protecția și Valorificarea Elaborărilor Științifice, ICI, USM
Efim CHILARI	șef Centru de Cercetare Științe Umaniste, ICI, USM, dr. hab., prof. univ.
Mariana RUSSU	Secția Doctorat, USM
Rodica CIOBANU	LCȘ „Drept Public Comparat și E-guvernare”, dr., conf. univ.
Svetlana TOLSTAIA	director interimar al Școlii Doctorale de Științe Sociale și ale Educației, dr., conf. univ.
Svetlana SLUSARENCO	director al Școlii Doctorale de Științe Juridice, dr., conf. univ.
Eugenia BOGATU	director interimar al Școlii Doctorale de Științe Umanistice, dr., conf. univ.
Maria GONȚA	director interimar al Școlii Doctorale de Științe Bilologice, Geonomice, Chimice și Tehnologice, dr. hab., prof. univ.
Andrei PERJAN	director interimar al Școlii Doctorale de Științe Fizice, Matematice, ale Informației și Inginerești, dr. hab., prof. univ.
Mariana DOGA-MÎRZAC	director al Școlii Doctorale de Științe Economice, dr. hab., conf. univ.

Procesare computerizată — ***Alesea SECRIERU***

Redactori — ***Antonina DEMBIŢCHI (limba română)***
Valentina MLADINA (limba rusă)

©Universitatea de Stat din Moldova, 2022

INFLUENŢA ACŢIUNII CONJUGATE A TEMPERATURII SCĂZUTE ŞI A SUNETULUI DE O INTENSITATE STRESORICĂ MODERATĂ ASUPRA REZISTENŢEI VIŢEILOR ÎN ONTOGENEZA POSTNATALĂ TIMPURIE

CZU: 619:616-092.19:636.22/.28

Serghei BALACCI

Şcoala Doctorală Ştiinţe Biologice, Geonomice, Chimice şi Tehnologice, Universitatea de Stat din Moldova

THE INFLUENCE OF THE CONJUGATED ACTION OF LOW TEMPERATURE AND OF SOUND OF MODERATE STRESS STRENGTH ON THE RESISTANCE OF LIVES IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

This paper presents the results of the study of the combined action of low temperature and sound of moderate stress intensity on the resistance of calves in early postnatal ontogenesis to determine the parameters that can be used as a way to increase the resistance and adaptive capacity of animals against adverse action the environment.

Keywords: *stress, temperature, sound, resistance, calves.*

Introducere. Factorii mediului ambiant acţionează asupra organismului în majoritatea cazurilor conjugat şi efectul acţiunii depinde de natura şi intensitatea acestora [1]. Mai mult ca atât, efectele care apar după acţiunea lor separată sau conjugată sunt diverse şi se manifestă prin profunzimea schimbărilor diferitelor procese fiziologice, care condiţionează dezvoltarea şi creşterea organismului [2-9].

La organismele superioare, temperatura aerului atmosferic (cald sau rece) este considerată ca factorul fizic abiotic al mediului cu cel mai mare impact, atât direct, cât şi indirect [10, 11]. Deoarece temperatura acţionează conjugat cu alţi factori de mediu, la ora actuală prezintă interes de a realiza cercetări întru determinarea influenţei acţiunii conjugate a temperaturii scăzute şi a sunetului de o intensitate stresorică moderată asupra stării funcţionale, rezistenţei şi capacităţilor adaptive ale organismului în ontogeneza postnatală timpurie [4, 12].

Studierea acţiunii factorilor de mediu prezintă interes deosebit pentru determinarea parametrilor care pot fi folosiţi ca modalitate de sporire a rezistenţei şi a capacităţilor adaptive ale organismului animalelor faţă de acţiunea nefavorabilă a mediului ambiant [6, 7, 12].

În cercetările efectuate a fost studiată influenţa acţiunii conjugate a temperaturii scăzute şi a sunetului de o intensitate stresorică moderată asupra rezistenţei viţeilor în ontogeneza postnatală timpurie conform periodizării elaborate de Institutul de Fiziologie şi Sanocreatologie în perioadele critice de dezvoltare: imprinting, de depresie a reacţiei stresorice, imunodeficitară, precum şi începutul perioadelor de dominare şi retardare a ritmului de creştere, funcţionare şi dezvoltare a sistemelor de organe.

Factorii mediului ambiant pot duce la agravarea stării funcţionale a organismului, dar şi la micşorarea rezistenţei, manifestarea insuficientă a forţelor de apărare, scăderea capacităţilor adaptive ale lui [8-11]. Sporirea rezistenţei şi a capacităţilor adaptive cu ajutorul factorilor ecologici prin selectarea parametrilor lor este destul de perspectivă. În acest scop, paralel cu studierea stării funcţionale a organismului, în ontogeneza postnatală timpurie a fost cercetată influenţa acţiunii conjugate a temperaturii scăzute şi a sunetului de o intensitate stresorică moderată asupra unor indici fiziologici care caracterizează capacităţile adaptive ale lui la stres, cum sunt activitatea fagocitară, activitatea bactericidă şi conţinutul cortizolului în sânge.

Material şi metode. Investigaţiile ştiinţifice au fost îndeplinite în cadrul Institutului de Fiziologie şi Sanocreatologie pe un efectiv de viţei de rasa bălţată cu negru, selectaţi după principiul analogic, ţinându-se cont de rasă, vârstă, sex şi greutate. S-a testat acţiunea conjugată a temperaturii scăzute şi a sunetului de o intensitate stresorică moderată. Ca factor stresoric s-a aplicat temperatura de +5 $^{\circ}$C şi sunetul de 70-80 db.

Aplicarea factorilor studiaţi de o intensitate stresorică moderată asupra viţeilor s-a realizat pe parcursul ontogenezei postnatale timpurii la vârsta de 3; 8; 15; 20; 25 şi 30 de zile. Mostrele de sânge s-au recolectat imediat după aplicarea factorilor studiaţi.

După ce se introduc animalele în camera climatică „Zootron" şi adaptarea lor timp de 1 oră la noile condiţii, temperatura se scade treptat de la temperatura înregistrată în „Zootron" (care corespunde cu temperatura din grajdul de întreţinere a viţeilor) până la +5°C. Scăderea treptată a temperaturii se realizează timp de 30 de min, apoi se aplică şi sunetul. La vârsta de 3; 8 şi 15 zile expoziţia la „temperaturi scăzute" durează 1 oră, iar la vârsta de 20; 25 şi 30 de zile – 2 ore. Sunetul de 70-80 db se aplică timp de 5 min cu repetări la fiecare 30 min la vârsta de 3; 8; 15 zile, iar la vârsta de 20; 25 şi 30 de zile sunetul se aplică timp de 10 min cu repetări la fiecare oră.

În conformitate cu schema experimentului propus, au fost cercetaţi următorii indici ai rezistenţei naturale: activitatea fagocitară (după Gostev), activitatea bactericidă (după Matusevici) şi cortizolul (prin metoda radioimunologică) [13]. Prelucrarea statistică a materialului cifrologic s-a efectuat după E.K. Merkureva [14] şi E.V. Ivanter [15].

Rezultate şi discuţii. Rezistenţa organismului viţeilor la aplicarea factorilor stresorici a fost apreciată după nivelul activităţii fagocitare şi activităţii bactericide. Totodată, a fost determinat şi cortizolul ca indice al stresoreactivităţii. Datele care ne arată valorile factorului celular (activitatea fagocitară) şi al factorului umoral (activitatea bactericidă) ai rezistenţei naturale sunt prezentate în Tabelele 1 şi 2.

Tabelul 1. Indicii activităţii fagocitare la viţeii supuşi acţiunii conjugate a temperaturii scăzute şi a sunetului de o intensitate stresorică moderată în ontogeneza postnatală timpurie

Vârsta (zile)	Activitatea fagocitară (%)	
	Lotul martor	Lotul experimental
3	40,8±0,69	41,5+0,78
8	42,5±0,77	45,3+0,84*

15	31,4±0,56**	34,9±0,79*, **
20	32,8±0,64	33,7±0,82
25	34,0±0,84	37,7±0,66*
30	35,8±0,80	35,1±0,52

Notă: * - diferenţele sunt statistic veridice între lotul experimental şi martor (P<0,05);
** - diferenţele sunt statistic veridice între perioadele de vârstă 8 şi 15 zile (P<0,05).

Din datele Tabelului 1 se constată că în primele zile de viaţă în condiţii de aplicare conjugată a factorilor stresorici (temperatura + sunetul) la viţei este bine exprimat factorul celular al rezistenţei naturale (nespecifice) a organismului. Activitatea fagocitară în lotul experimental la a 3-a zi alcătuia 41,5±0,78%, iar în lotul martor 40,8±0,69%. La a 8-a zi aceasta atingea valoarea cea mai mare de 45,3±0,84% în lotul experimental şi 42,5±0,77% în lotul martor (P<0,05). La a 15-a zi s-a înregistrat o scădere esenţială a activităţii fagocitare în ambele loturi, în comparaţie cu valorile acesteia la vârsta de 8 zile. Astfel în lotul martor aceasta a scăzut cu 26,1%, iar în lotul experimental cu 23% (P<0,05). Pe parcursul perioadei de studiu, activitatea fagocitară în lotul experimental era mai mare cu excepţia zilei a 30-a, unde valoarea acesteia în comparaţie cu lotul martor este mai mică şi constituie 35,1±0,52% faţă de 35,8±0,80%. În acelaşi timp, se poate de presupus că în cazul dat un rol neîntâmplător îl are şi modalitatea de aplicare a factorilor ecologici.

Serul sanguin are proprietăţi bacteriostatice pronunţate împotriva multor agenţi infecţioşi. Prin urmare, activitatea bactericidă a serului sanguin este o expresie integrată a proprietăţilor antimicrobiene, care fac parte din factorii umorali ai apărării nespecifice. Ca indice umoral de apărare şi care caracterizează stresorezistenţa şi capacităţile adaptive ale organismului la acţiunea factorilor stresori a fost studiată şi activitatea bactericidă.

Tabelul 2. Indicii activităţii bactericide la viţeii supuşi acţiunii conjugate a temperaturii scăzute şi a sunetului de o intensitate stresorică moderată în ontogeneza postnatală timpurie

Vârsta (zile)	Activitatea bactericidă (%)	
	Lotul martor	Lotul experimental
3	31,0±1,43	37,0±1,11*
8	38,0±0,84	47,0±2,01*
15	42,0±1,25	50,0±1,76*
20	44,0±2,51	58,0±1,54*
25	49,0±2,14	67,0±2,13*
30	55,0±2,03	62,0±1,87*

Notă: * - diferenţele sunt statistic veridice între lotul experimental şi martor (P<0,05).

Din datele Tabelului 2 reiese că proprietăţile bactericide ale sângelui ca indice al rezistenţei naturale se formează treptat. Datele obţinute arată că aplicarea conjugată de factori stresori sporeşte acest indice faţă de lotul martor, până la acţiunea lor (P<0,05). Această majorare semnificativă se păstrează pe tot parcursul perioadei de cercetare.

Cea mai mare valoare a activității bactericide a fost înregistrată la a 25-a zi de la naștere și era egală cu 67,0±2,13% în lotul experimental.

În continuare a fost studiat și cortizolul ca indice de dezvoltare a capacităților adaptive ale organismului la acțiunea factorilor stresori cercetați (Tab.3).

Tabelul 3. Indicii cortizolului la viței supuși acțiunii conjugate a temperaturii scăzute și a sunetului de o intensitate stresorică moderată în ontogeneza postnatală timpurie

Vârsta (zile)	Cortizol (mmol/l)	
	Lotul martor	Lotul experimental
3	88,2±2,71	92,7±2,84
8	109,1±3,11	112,4±3,15
15	114,7±3,01	106,0±3,04
20	118,1±2,93	121,3±3,02
25	127,2±3,14	132,6±3,43
30	125,1±3,39	138,3±3,47*

Notă: * - diferențele sunt statistic veridice între lotul experimental și martor (P<0,05).

Astfel am depistat că concentrația cortizolului în sânge evoalua în funcție de vârstă și de acțiunea factorilor stresorici și avea o tendință de creștere (cu excepția zilei a 15-a, unde s-a înregistrat o scădere ușoară a acestuia în lotul experimental). Așadar, reiese că odată cu maturizarea suprarenalelor secreția hormonului treptat se intensifică și cantitatea lui în sânge creștea determinând astfel capacitățile organismului de a se adapta la condițiile noi.

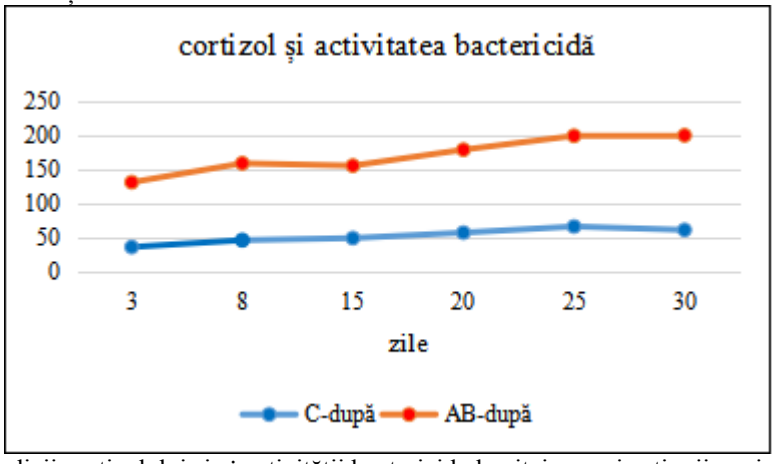


Fig. Indicii cortizolului și ai activității bactericide la viței supuși acțiunii conjugate a temperaturii scăzute și a sunetului de o intensitate stresorică moderată în ontogeneza postnatală timpurie

Din Figura 1 se notează faptul că atât cortizolul, cât și activitatea bactericidă după aplicarea factorilor stresorici au o tendință de creștere. Această creștere este simetrică și constantă pe parcursul întregii perioade experimentale.

Concluzii:

1. A fost înregistrată o scădere a activității fagocitare pe toată durata experimentală în ambele loturi. În lotul experimental această scădere este mai puțin pronunțată. La aplicarea acțiunii conjugate a temperaturii scăzute și a sunetului de o intensitate stresorică moderată în ontogeneza postnatală timpurie s-a observat o majorare a activității fagocitare în serul sangvin la a 8-a zi de la naștere, care constituia 47,0±2,01% în lotul experimental și 42,5±0,77% în lotul martor.

2. Pe toată perioada experimentală valoarea activității bactericide în ambele loturi crește, obținând valoarea maximă (55,0±2,03%) în lotul martor la a 30-a zi și în lotul experimental (67,0±2,13%) la a 25-a zi.

3. În ambele loturi de animale, incluse în cercetare, pe toată perioada experimentală cantitatea de cortrizol se majorează. În lotul experimental această creștere este mai mare (mai exprimată la a 30-a zi), ceea ce denotă intensificarea proceselor de adaptare a organismului vițeilor.

4. Acțiunea conjugată a temperaturii scăzute și a sunetului de o intensitate stresorică moderată majorează activitatea fagocitară și bactericidă a sângelui. Mai mult ca atâta, factorul celular de protecție este mai exprimat în primele zile de viață, pe când cel umoral se dezvoltă treptat și este mai exprimat după a 25-a zi de la naștere.

5. S-a înregistrat o corelație între valorile activității bactericide și ale cortizolului și s-a constatat o interdependență reciprocă între factorul umoral al rezistenței naturale (necondiționate) și a stresorezistenței organismului.

Referințe:

1. HOTETEU, M. *Adaptarea organismului la acţiunea factorilor simulaţi de mediul aerospaţial*. Bucureşti: Editura Balneară, 2011. 103 p.
2. Directiva 2002/49/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 25 iunie 2002 privind evaluarea și gestiunea zgomotului ambiental. Disponibil: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=CELEX%3A02002L0049-20200325
3. *Zgomotul, o amenințare ascunsă la adresa sănătății*. Comisia Europeană. DIRECȚIA GENERALĂ MEDIU. Environment for Europeans. 2017. Disponibil: https://ec.europa.eu/environment/efe/news/noise-hidden-health-threat-2017-11-09_ro
4. ЕГОРОВ, В.Н., ХАБАРОВ, Д.А. *Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Измерение уровней шума»*. Москва, 2016. 26 с.
5. КЛЯПНЕВ, А.В. *Состояние колострального иммунитета и становление неспецифической резистентности телят после применения полиоксидония, ронколейкина и синэстрола-2% в антенатальный период:* Автореф. дис... канд. биол. наук, 2019.
6. КУРДЕКО, А.П., БОГОМОЛЬЦЕВА, М.В., БОГОМОЛЬЦЕВ, А.В. *Стресс: диагностика, лечение, профилактика*. Витебск: ВГАВМ. 2017. 24 с. ISBN 978-985-512-997-5.
7. МЕДВЕДЕВ, А.А., СОКОЛОВА, Л.В. Особенности и механизмы температурной чувствительности. В: *Журнал медико-биол. исслед*, 2019, №1, сс. 92-105.
8. ЧЕГИНА, В.П. *Адаптация новорожденных телят (клинико-гематолог. и биохим. показатели в норме и патологии):* Автореф. дис…канд. вет. наук, 1993.
9. ЯКУШКИН, И.В. *Зоогигиена*: Учебное пособие. Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО Ом ГАУ им. П.А. Столыпина, 2012. 197 с.

10. БОЧАРОВ, М.И. Терморегуляция организма при холодовых воздействиях (обзор). Сообщение 1. В: *Журнал медико-биологических исследований,* 2015, сс.5-15.
11. ГОЛОХВАСТ, К.С., ЧАЙКА, В.В. Некоторые аспекты механизма влияния низких температур на человека и животных (литературный обзор). В: *Вестник новых медицинских технологий*, 2011, №18.2, сс. 486-489.
12. BROUČEK, J. Effect of noise on performance, stress, and behaviour of animals.In: *Slovak J. Anim. Sci*., 47, 2014. (2), pp.111-123. ISSN 1337-9984.
13. КОНДРАХИН, И.П., КУРИЛОВ, Н.В., МАЛАХОВ, А.Г. и др. *Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики*. Москва: Колос, 2004. 520 с.
14. МЕРКУРЬЕВА, Е.К. *Основы биометрии*. Москва: Издательство МГУ, 1963. 242 с.
15. ИВАНТЕР, Э.В. *Элементарная биометрия*. Петрозаводск: ПетрГУ, 2010. 104 с.

SPECII DE PLANTE DIN *CARTEA ROŞIE A REPUBLICII MOLDOVA* ÎN REZERVAŢIA PEISAGISTICĂ „CĂRBUNA”

CZU: 581.9:502.62(478)

Ştefan BELOUS

Şcoala Doctorală Ştiinţe Biologice,
Grădina Botanică Naţională (Institut) „Al. Ciubotaru”

In this work, summarizing the data on floristic studies (especially rare high vascular plants) of the landscape reserve ”Carbuna” ecosystems, as well as some considerations on management issues are highlighted.

Keywords: *Landscape reserve “Cărbuna”; rare vascular plants, Red Book of Republic of Moldova.*

Introducere. Investigarea și protejarea diversității biologice și peisagistice a ariilor protejate ca indicator al stării lor este o problemă imediată în stresul antropogen modern și schimbările climatice globale. Astfel de studii sunt deosebit de importante în pădurile aride sudice, unde impunerea unui complex de factori determină complexitatea excepțională a organizării diversității floristice și fitocenotice, unul dintre indicatorii-cheie ai specificului regional al teritoriului [5, p. 7].

Creşterea rapidă a numărului de specii de plante aflate în pericol, pe cale de dispariție, care a cuprins toată lumea vegetală, este evidentă și în Republica Moldova, unde în ediția a III-a a *Cărții Roșii a Republicii Moldova* sunt incluse 208 specii de plante și fungi, cu 88 mai multe comparativ cu ediția a II-a [1]. Diminuarea diversității și dispariția speciilor de plante este consemnată în Strategii de ocrotire și conservare a biodiversității, aplicate la nivel internațional, național și regional [6, p. 8-9].

Scopul studiului constă în evidențierea diversităţii floristice vasculare, elaborarea conspectului floristic din Rezervaţia peisagistică „Cărbuna”.

Materiale și metode. Cercetarea florei vasculare a rezervaţiei a fost realizată prin metoda de itinerar în decursul anilor 2018-2020, cuprinzând toate tipurile de vegetaţie şi de staţiuni forestiere.

Pentru realizarea studiului dat, au fost parcurse mai multe trasee, au fost analizate detaliat modul de răspândire a speciilor în zona de studiu, au fost realizate fotografii.

Cercetările s-au efectuat în perimetrul rezervației și în suprafețele adiacente. Metoda de cercetare constă în studiul în dinamică a florei și vegetației ierboase din ecosisteme, identificarea și prezentarea asociațiilor vegetale din teritoriul rezervației.

Itinerarele au fost planificate în așa fel, încât să fie posibil studiul diversității unui număr cât mai mare de staţiuni. Colectarea şi herborizarea plantelor s-a efectuat în corespundere cu metoda clasică de studiu pe teren, elaborată de către Scvorţov (1977).

Rezultate și discuții. Rezervaţia peisagistică „Cărbuna” cuprinde o suprafaţă de 607 ha, se află la nord-vest de comuna Cărbuna (raionul Ialoveni), între satul Cărbuna și calea ferată Zloți și include parcelele 10-18, 20, 63, 65 din Ocolul silvic Cărbuna, Întreprinderea silvică Răzeni.



Fig.1. Harta rezervației Cărbuna

Rezervația ocupă enclave mai calde în cadrul arealelor subcontinentale ale lui *Quercion petraea (pubescentis)* şi *Carpinion orientalis*. Acest habitat se referă la habitatul prioritar pentru Uniunea Europeană – 91AA* Păduri est-europene de stejar pufos [Eastern white oak woods].

Pădurea Zloţi se remarcă prin prezenţa diverselor specii de plante rare, ocrotite de lege. Protecţia speciilor luate sub ocrotirea statului este legată de menţinerea şi limitarea activităţilor de gestionare a sectoarelor de pădure şi a celor de stepă [7, p. 271-275].

Cercetari floristice sporadice în pădurea din apropierea satelor Zloți și Cărbuna au fost efectuate şi până la instituirea Rezervației „Cărbuna”. În lucrarea *Materiale pentru flora Basarabiei* (1924, 1934), Tr. Savulescu indica 96 de specii de plante vasculare [13]. Ulterior, pentru Rezervația „Cărbuna” au fost indicate 431 de specii de plante vasculare [8, p. 414-417]. Ca rezultat al cercetărilor floristice de teren şi ale surselor bibliografice, s-a stabilit că flora vasculară din rezervaţie include 479 de specii, care aparţin la 157 de genuri şi 58 de familii. Dintre acestea, 52 de specii sunt rare, iar 11 sunt incluse în *Cartea Roșie a Republicii Moldova* (ed. a 3-a) [5, p. 9-10].

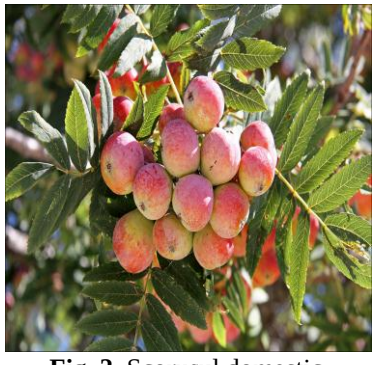


Fig. 2. Scorușul domestic

Sorbus domestica L. – scorușul domestic. În Republica Moldova creşte spontan în Ocolul silvic Scoreni (Străşeni), com. Codreni (Cimişlia), com. Trebujeni (Orhei), Tigheci (Leova). Specia se află la limita de nord-est a arealului natural. Peste hotarele ţării este răspândită în Peninsula Balcanică, Europa Centrală [9, p. 57].

Creşte izolat în componenţa etajelor întâi şi doi ale arboretului. Este ocrotită şi în cadrul Rezervaţiei peisagistice „Codrii Tigheci” [5, p. 105].



Fig. 3. Degeţelul lânos

Digitalis lanata Ehrh. – degeţelul lânos. În Republica Moldova a fost semnalată în apropierea staţiei Zloţi (Cimişlia), com. Văsieni, Nimoreni, Malcoci, s. Moleşti (Ialoveni). Specia se află la limita de nord-est a arealului. Peste hotarele republicii se întâlneşte în Europa Centrală, Asia [8, p. 64; 14, p. 240].

Specie ocrotită prin lege, inclusă în *Cartea Roşie a Republicii Moldova* [5, p. 108].

Actualmente, nu sunt cunoscute locuri de creştere pe teritoriul rezervaţiei „Cărbuna”. În primavara anului 2021 am intervenit cu măsuri de repopulare şi reintroducerea acestuia în habitatul natural [1, p. 128-129; 2, p. 30-38].

Carpinus orientalis Mill. – cărpiniţa. În Republica Moldova este identificată lângă staţia Zloţi (Cimişlia), iar în 2005 a fost semnalată şi în trupul de pădure mezofilă Scoreni. Se află la limita nord-estică a arealului [12, p. 22].

Este ocrotită în Rezervaţia peisagistică „Cărbuna”, precum şi în Aria silvică „Malcoci”. În Cărbuna ocupă o suprafaţă de circa 80 ha, cu abundenţa 2-4, iar în trupul de pădure Scoreni au fost identificaţi doi arbuşti cu înălţimea de până la 2 m [5, p.61].



Fig. 4. Cărpiniţa



Fig. 5. Nemțișorul fisurat

Delphinium fissum Waldst. et Kit. – nemțișorul fisurat. În Republica Moldova se întâlneşte în preajma com. Lozova (Străşeni), în Braniştea „Leu” – com. Sadova (Călăraşi), între com. Budăi şi Leuşeni (Teleneşti), la sud-est de com. Boldureşti (Nisporeni), Staţia Zloţi (Cimişlia). A fost semnalată de către botaniştii Săvulescu şi Rayss în Valea Bujor, între or. Vulcăneşti (UTAG) şi Giurgiuleşti (Cahul), com. Slobozia (Ştefan Vodă).

Este protejată pe teritoriile rezervaţiilor peisagistice „Cărbuna” şi „Codrii Tigheci”. Creşte prin poienile şi lizierele subaride de stejăret cu stejar-pufos, de stejăret cu carpen şi de gorunet cu tei şi frasin [5, p. 92].

Fritillaria montana Hoppe. – bibilica montană. În Republica Moldova se întâlneşte în r-nele Edineţ, Soroca, Glodeni, Teleneşti, Cantemir, Leova, Floreşti, Orhei, Criuleni, Anenii Noi şi în UATSN. Specia se află la limita de est a arealului. Specie ocrotită de lege, inclusă în Convenţia de la Berna, 1979 şi în *Cartea Roşie a Republicii Moldova* [5, p. 147].

În urma cerecetarilor floristice pe teritotiul rezervației, am identificat două populații de *Fritillaria montana* care au fost luate sub monitoring. Specia este protejată în Rezervaţia ştiinţifică „Iagorlâc", în rezervațiile peisagistice „Trebujeni", „La Castel", și „Codrii Tigheci".



Fig 6. Bibilica montană



Fig. 7. Ceapa bulgrească

Nectaroscordum bulgaricum Janka – ceapa bulgărească. În Republica Moldova creşte în raioanele Teleneşti, Străşeni, Cimişlia, Leova, Hânceşti şi Cantemir. Specia se află la limita de nord a arealului ponto-balcanic. Peste hotarele republicii este răspândită în Peninsula Balcanică, Cipru, România, Crimeea. Vegetează în fitocenozele pădurilor revene şi aride de gorun cu tei, frasin, carpen, scumpie şi cele ale stejăretelor cu stejar pufos [13, p. 65]. Specie ocrotită de lege, inclusă în *Cartea Roşie a Republicii Moldova*. Se întâlneşte sporadic, în grupuri disperse sau în pâlcuri. Populaţiile sunt stabile [5, p. 121].

Orchis purpurea Huds. – poroinicul purpuriu. În Republica Moldova a fost înregistrată în apropierea com. Bahmut, s. Palanca (Călăraşi), s. Căpriana, Condrița, com. Lozova, s. Malcoci, com. Scoreni (Străşeni), com. Cornești (Ungheni), s. Ciorăști (Nisporeni), s.Vatici, Curchi (Orhei), s. Bardar (Ialoveni), s. Hâncești (Fălești). Creşte prin poienile și locurile umede din apropierea pădurilor de stejar pedunculat cu carpen [6, p. 91]. A fost inclusă în Lista speciilor protejate de stat. Conservarea *in situ* este asigurată în cadrul rezervațiilor științifice „Codru" și „Plaiul Fagului" [5, p. 161].



Fig. 8. Poroinicul purpuriu

Ca urmare a studiilor floristice şi corologice ale plantelor vasculare rare din Rezervaţia peisagistică „Carbuna”, a fost identificată o specie nouă pentru teritoriul cercetat semnalată în poienile din pădurile de stejar pufos de est. 91AA* – Păduri est-europene de stejar pufos [3, p. 83-85].



Fig 9. Nisipărița rigidă

Eremogone rigida (Bieb.) Fenzl – nisipărița rigidă. În Republica Moldova se întâlneşte în r-nele Cimişlia, Leova, Taraclia, Cahul şi UTAG. Specia se află la limita de nord-vest a arealului. Peste hotarele republicii este răspândită în Europa Centrală. Specie ocrotită de lege, inclusă în *Cartea Roşie a Republicii Moldova*.

Este protejată în ariile cu management multi-funcţional – sector cu vegetaţie de stepă din nordul Bugeacului (com. Dezghingea), în sudul Bugeacului (s. Ciumai) şi în Rezervaţia naturală de plante medicinale „Bugeac” [5, p. 48].



Fig. 10. Fizocaulis noduros

Physocaulis nodosus (L.) W.D.J. Koch – fizocaulis noduros. În Republica Moldova se întâlneşte în apropierea s. Brătianovca (Hânceşti) şi a staţiei Zloţi (Cimişlia). Specia se află la limita de nord a arealului. Peste hotarele ţării creşte în partea de est a regiunii mediteraneene, în Europa Centrală. Creşte, de regulă, în grupuri difuze, cu abundenţa 1-2. Sunt cunoscute două populaţii în parcela 18 a rezervaţiei, este reprezentată de un număr semnificativ de peste 800 de exemplare mature, ce cresc pe o suprafaţă de cca 1,5 ha. Este ocrotită teritorial în rezervaţiile peisagistice „Cărbuna” şi „Sărata Galbenă” [5, p. 17].

Referinţe:

1. BELOUS, Ş., IZVERSCAIA, T., MUNTEANU, M., CIOCARLAN, N., GHENDOV, V. New data on rare species *Digitalis lanata* Ehrh. (Scrophulariaceae) in the Republic of Moldova. In: *Journal of Botany*, 2020, vol.XII, nr.2(21), pp.128-129.
2. BELOUS, Ş., IZVERSCAIA, T., MUNTEANU, M., CIOCARLAN, N., GHENDOV, V. *In situ* and *ex situ* conservation issues for medicinal *Digitalis lanata* Ehrh., Republic of Moldova. В : Сб. науч. статей, «*Основные малораспространённые и нетрадиционные виды растений – от изучения к внедрению (сельскохозяйственные и биологические науки*)». Круты, Украина, 2021, t. 4, cc. 30-38.
3. BELOUS, Ş., SCORŢESCO, F. *Orchis purpurea* Huds. in landscape reserve ”Cărbuna”. In: *Academician Leo Berg – 145 years: Collection of Scientific Articles*. Bendery: Eco-TIRAS, 2021, pp.83-85.

4. *Cartea Roşie a Republicii Moldova*. Ediţia a doua. Chişinău: Ştiinţa, 2001. 287 p.
5. *Cartea Roşie a Republicii Moldova*. Chişinău: Ştiinţa, 2015. 492 p.
6. CHIRTOACĂ, V. *Orchis purpurea* Huds. În: *Cartea Roşie a Republicii Moldova*. Ed. a II-a. Chişinău: Ştiinţa, 2001, p.91.
7. FEDIUŞ, I. Particularităţile bioecologice ale producătorilor primari din ecosistemele forestiere ale Rezervaţiei peisagistice „Cărbuna". În: *Analele ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova. Seria „Ştiinţe chimico-biologice"*, 2004, p. 271-275.
8. FEDIUŞ, I. Starea actuală a vegetaţiei din Rezervaţia peisagistică „Cărbuna". În: *Conferinţa ştiinţifică internaţională „Învăţământ superior şi cercetarea – piloni ai societăţii bazate pe cunoaştere",* dedicată jubileului de 60 ani ai USM (28 septembrie, 2006). *Ştiinţe reale*. Chişinău: CEP USM, 2006, p.243-244.
9. NEGRU, A. *Nectaroscordum bulgaricum* Janka. În: *Cartea Roşie a Republicii Moldova*. Ed. a II-a. Chişinău: Ştiinţa, 2001, p.65.
10. NICOLAEVA, L. *Carpinus orientalis* Mill. În: *Cartea Roşie a Republicii Moldova*. Ed. a II-a, p.22.
11. NICOLAEVA, L. *Delphinium fissum* Waldst. et Kit. În: *Cartea Roşie a Republicii Moldova*. Ed. a II-a, p.51.
12. NICOLAEVA, L. *Sorbus domestica* L. În: *Cartea Roşie a Republicii Moldova*. Ed. a II-a, p.57.
13. SĂVULESCU, T., RAYSS, T. *Materiale pentru flora Basarabiei*. Partea a II-a. Supliment la Buletinul agriculturii, vol. III. Bucureşti, 1926. 231 p.
14. SĂVULESCU, T., RAYSS, T. *Materiale pentru flora Basarabiei*. Partea a III-a. Studii şi cercetări, XXIV, tab. XLIV. Bucureşti: Academia Română, 1934. 250 p.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСИХОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМИ ГЕПАТОПАТИЯМИ

CZU: 159.938.3:616.36-002

Елена БЕРЕЗОВСКАЯ

Докторальная школа биологических, геономических, химических и технологических наук, Молдавский государственный университет

В.-Т.А ДУМБРАВА

Государственный университет медицины и фармации им. Николае Тестемицану

THE USE OF PSYCHOMETRIC METHODS FOR DIAGNOSING EMOTIONAL STATUS IN PATIENTS WITH CHRONIC HEPATOPATHIES

The article presents a theoretical analysis of scientific literature on the co-morbidity of depression and chronic hepatopathy. It highlights the problem of growing prevalence of liver pathology in both Republic of Moldova and worldwide. A systematization attempt of published psychometric and clinical methods for diagnosing depressive disorders in patients with chronic hepatopathy has been carried out as well as an elaboration of a possible way of classification of the methods examined. An algorithm has been created for applying a certain technique, depending on goals and possibilities of study of depression in patients with chronic hepatopathy. The article stresses the need for a systematic methodologically justified approach to the diagnosis of depressive disorders of the patients.

Keywords: *chronic hepatopathy, depression, psychometry, scale, co-morbidity.*

Введение. Взаимоотношения между ментальной и соматической сферами – сложная и в то же время нерешенная проблема современной медицины и психологии. Хроническая патология печени часто связана с широким спектром внепеченочных проявлений, включая и нарушения психического здоровья пациента. Изменение ментальной сферы происходит при многих соматических заболеваниях. Психоэмоциональные расстройства играют важную роль в ходе диагностики и лечения заболеваний печени.

Во второй половине XX века в мире был отмечен устойчивый рост хронической патологии печени. В начале текущего столетия эта тенденция приобрела форму пандемии: 844 миллиона человек в мире страдают хроническим заболеванием печени. Патология печени является одной из ведущих причин смерти в мире: из-за острой вирусной инфекции и печеночной недостаточности, цирроза и рака печени ежегодно умирает около 2 миллионов человек.

Патология печени более 30 лет занимает одно из лидирующих мест по заболеваемости, тяжести течения и потере трудоспособности населения Республики Молдова. Болезни печени стабильно занимают третье место в рейтинге взрослой смертности в стране [1-4]. По данным ВОЗ, последние 10 лет Молдова является

лидером по распространенности хронических заболеваний печени в Европе. Смертность от болезней печени в нашей стране занимает первое место в Европе и одно из самых высоких в мире [5]. Таким образом, хронические гепатопатии (ХГП) – одна из самых серьезных и актуальных медико-социальных проблем современности.

Анализ современных исследований показывает частую коморбидность болезней печени с эмоциональными, астеническими и поведенческими расстройствами. Большинство пациентов с хронической патологией печени страдают одним или несколькими ментальными расстройствами. Депрессия и тревога – наиболее частые коморбидные расстройства у пациентов с ХГП. Распространенность депрессии сильно варьирует и составляет по данным разных авторов 16,5–85,0% [6, 7]. Высокая распространенность аффективных расстройств имеет большое клиническое значение, поскольку депрессия, тревога и стресс могут ограничивать переносимость стандартных схем лечения и значительно снижать качество жизни пациентов [8-10]. Депрессия — это психическое расстройство, характеризующееся «депрессивной триадой»: снижением настроения и утратой способности переживать радость (ангедония); нарушением мышления (негативные суждения, пессимистический взгляд на происходящее и т.д.); двигательной заторможенностью. Депрессивные нарушения отличаются сложностью экстериоризации. Академик Ф.И. Фурдуй (2017), создавая классификацию наиболее репрезентативных диссаноиндикаторов, отнес депрессию к диссаноиндикаторам поликомпонентной информативности [11, сс.26-27]. Нужно отметить, что, согласно теоретическим основам психосанокреатологии, под *психодиссаноиндикаторами* понимают индикаторы, отражающие психодиссаногению, а под *психодиссаногенией* – эпизодическое относительно неадекватное рефлектирование мозгом внутренней и внешней среды организма, ассоциированное с дискомфортом, затруднением личностно-смысловой деятельности, девиантным поведением, социальной дезадаптацией, при сохранении способности самостоятельно обеспечивать свою жизнедеятельность [12, сс.324-325].

Для диагностики депрессии применяются различные психометрические методики, в основном шкалы, опросники и интервью. Таких «шкал депрессии» достаточно много, и они в основном используются для оценки и верификации депрессивных состояний.

Цель исследования состояла в систематизации и анализе данных о наиболее употребляемом психометрическом инструментарии, применяемом при диагностике *расстройств* депрессивного спектра у пациентов с хроническими гепатопатиями.

Материалы и методы. Для получения обобщающих данных о методах диагностики депрессии при ХГП был проведен систематический поиск исследований по данной тематике в научной базе *PubMed* с соответствующими комбинациями следующих ключевых слов: chronic liver diseases (хронические заболевания печени), depression (депрессия). Поиск проводился за период с 01.01.2001 до 01.01.2021 по состоянию на апрель 2021 года (всего было выбрано 2046 статей). В анализ включались все опубликованные эмпирические иссле-

дования (обзоры исключались), на английском языке (1942 статьи), находящиеся в свободном доступе и соответствующие тематике (948 статей). Соответствие определялось путем анализа статей. Были отобраны статьи, имеющие отношение к изучению ХГП, в которых изучались взаимосвязи между депрессией и соматическими симптомами (148 статей). Для скрининга и мониторинга депрессии в данных статьях использовались различные психометрические методы диагностики.

Результаты и обсуждение. На основании анализа и систематизации полученных данных была создана классификация психометрических методик диагностики депрессии, применяемых при ХГП:

1. Методики самоанализа
   - а) Шкалы самооценки
   - б) Опросники самооценки
2. Методики стороннего анализа
   - а) Интервью
     - Структурированное
     - Полуструктурированное
   - б) Шкалы - рейтинги стороннего наблюдения

Согласно изученным источникам, у пациентов с ХГП в 60,7 % использовались психометрические методики самоанализа и самооценки депрессии (Рис.1).

Методики *самоанализа* и *самооценки* представлены шкалами и опросниками. Авторы указывают, что более 70 % данных методик обладают валидностью и надежностью, просты в использовании и экономичны по времени (10-20 мин); не требуют долговременной специализации интервьюера [6, 13]. Они применяются с целью скрининговых исследований по выявлению депрессии, позволяют определить степень тяжести депрессии, осуществлять мониторинг депрессии [14]. Однако данные методики недостаточно эффективны для выявления специфических депрессивных расстройств и не могут быть использованы для постановки точного клинического диагноза. Клинический диагноз может быть установлен только психиатром или клиническим психологом на основании клинического осмотра, наблюдения и структурированного интервью.

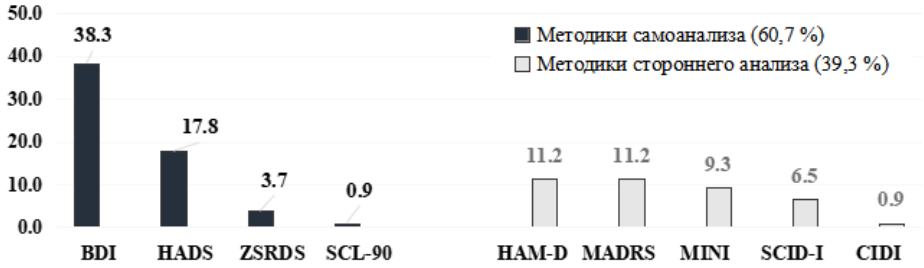


Рис.1. Частота применения методик диагностики депрессии при ХГП

BDI = шкала депрессии Бека; HADS = госпитальная шкала тревоги и депрессии; ZSRDS = шкала самооценки депрессии Зунга; SCL-90-R = симптоматический опросник; HAM-D = шкала депрессии Гамильтона; MADRS = шкала Монтгомери-Асберга для оценки депрессии; MINI = мини-международное нейропсихиатрическое интервью; SCID-I = структурированное клиническое интервью для DSM-IV расстройств оси I; CIDI = комплексное международное диагностическое интервью.

Методики стороннего анализа – *структурированные и полуструктурированные клинические диагностические интервью*, позволяют получить *точный психиатрический диагноз* относительно быстро (длительность интервью может достигать двух, а иногда и более часов); при необходимости могут быть дополнены *сторонним наблюдением*; являются серьезным диагностическим инструментом и не предназначены для заполнения пациентом [15, 16]. Интервью проводят клинические психологи, психиатры или обученные специалисты по психическому здоровью, которые имеют соответствующую профессиональную подготовку и обладают опытом формулирования неструктурированных открытых вопросов, диагностических оценок и знакомы с классификациями психопатологии (DSM-4, МКБ-10 и др.) и соответствующими диагностическими критериями.

В ходе анализа полученных данных был создан алгоритм выбора той или иной методики психометрической диагностики депрессии у пациентов с ХГП (Рис.2). Согласно данному алгоритму, выбор психометрического метода изучения депрессии у пациентов с ХГП должен определяться целями и задачами, стоящими перед исследованием, и квалификацией исследователя.

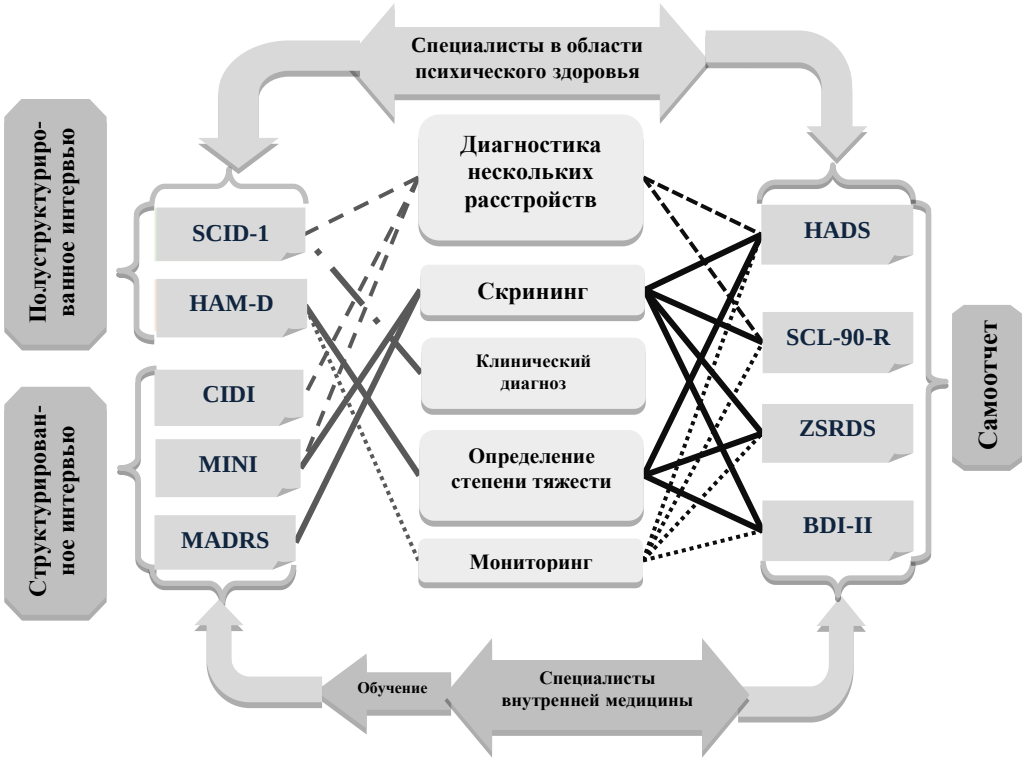


Рис.2. Алгоритм выбора метода психометрической диагностики депрессии у пациентов с ХГП

Согласно данному алгоритму, врачи внутренней медицины (врачи общей практики, терапевты, гастроэнтерологи) для диагностики депрессии могут использовать методики самоотчета, а при возможности или при необходимости могут быть привлечены специалисты в области психического здоровья, которые могут применять структурированные и полуструктурированные интервью.

Заключение. Из проведенного исследования следует, что депрессия является одним из характерных коморбидных расстройств эмоционального спектра, наблюдаемых у пациентов с хроническими гепатопатиями, что высокая распространенность данной патологии диктует необходимость ее своевременной диагностики, профилактики и коррекции, а также что существует очевидная необходимость в систематическом методически обоснованном подходе к диагностике эмоциональных расстройств у пациентов с хроническими гепатопатиями.

Литература:

1. PRISACARI, V., PARASCHIV, A., SPÎNU, C. et al. *Hepatitele virale parenterale şi ciroze hepatice – epidemiologia, clinica, diagnosticul, tratamentul, prevenirea şi controlul*. Ghid. Chişinău, 2013, 160 p.
2. LUPAŞCO, Iu. *Hepatitele cronice şi alte forme ale bolilor cronice difuze ale ficatului*. Chişinău, 2014, 328 p.
3. DUMBRAVA, V.-T., LUPAŞCO, Iu., VENGER, I., BEREZOVSCAIA, E. *Ficatul şi hormonii: de la mecanismele esenţiale pînă la manifestările clinice şi extrahepatice*. Chişinău, 2016, 203 p.
4. World Life Expectancy citat [05.04.2021]. Disponibil: https://www.worldlifeexpectancy.com/country-health-profile/moldova
5. World Life Expectancy citat [05.04.2021]. Disponibil: https://www.worldlifeexpectancy.com/cause-of-death/liver-disease/by-country/
6. ALAVIAN, S.M., TAVALLAII, S.A. Evaluation of the severity of depression and anxiety in hepatitis B and hepatitis C patients: a case control study. In: *Iranian Journal of Clinical Infectious Diseases*, 2007, 2(3), p.113-119.
7. ROMANCIUC, I., LUPAŞCO, I., DUMBRAVA, V-T. De ce depinde calitatea vieţii pacienţilor cu hepatite cronice virale? În: *J. Curierul Medical*, 2012, nr.3(327), p.222-224.
8. OZKAN, M. Psychiatric morbidity and its effect on the quality of life of patients with chronic hepatitis B and hepatitis C. In: *J Psychiatry Med*., 2006, vol.36(3), p.283-297.
9. CARTA, M.G., HARDOY, M.C., CADEDDU, M. et al. Social Phobia in an Italian region: do Italian studies show lower frequencies than community surveys conducted in other European countries? In: *BMC Psychiatry*, 2004, vol.4, p.31.
10. PAVLOVIC, Z. Depressive symptoms in patients with hepatitis C treated with pegylated interferon alpha therapy: a 24-week prospective study. In: *Psychiatria Danubina*, 2011, vol.23, no.4, p.370-377.
11. FURDUI, T., CIOCHINĂ, V., GLIJIN, A. et al. Роль поведения, эмоций и коммуникации в развитии психических расстройств. Их феноменология. В: *Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii*, 2017, nr.2(332), p.19-29.
12. ФУРДУЙ, Ф.И., ЧОКИНЭ, В.К., ФУРДУЙ, В.Ф. и др. *Трактат о научных и практических основах санокреатологии.* Т. 2: *Психическое здоровье. Психосанокреатология. Необходимость общества в ее развитии*. Институт физиологии и санокреатологии. 2-е изд. Chişinău: Tipografia AŞM, 2018, 360 p.

13. FIREMAN, M., INDEST, D.W., BLACKWELL, A. et al. Addressing tri-morbidity (hepatitis C, psychiatric disorders, and substance use): the importance of routine mental health screening as a component of a comanagement model of care. In: *Clin Infect Dis*., 2005, vol.40, suppl.5, p.S286-S291.
14. FONTANA, R.J., ZIAD, K.Z., LINDSAY, K.L. Changes in Mood States and Biomarkers during Peginterferon and Ribavirin Treatment of Chronic Hepatitis C. In: *Am J Gastroenterol*., 2008, vol.103(11), p.2766–2775.
15. FABREGAS, B.C. et al. Health related quality of life among patients with chronic hepatitis C: a cross-sectional study of sociodemographic, psychopathological and psychiatric determinants. In: *Braz J Infect Dis*., 2013, vol.17(6), p.633-639.
16. HAZAVEH, M.M. Prevalence and severity of depression in chronic viral hepatitis in Iran. In: *Gastroenterol Rep (Oxf),* 2015, vol.3(3), p.234-237.

Исследование выполнено в рамках проекта*: 20.80009.8007.37 „Bolile cronice hepatice şi pancreatice: aspecte nutriţionale şi chirurgicale”.*

EFECTUL PROBIOTIC AL BIOMASEI DE *ENTEROCOCCUS FAECIUM* ASUPRA ECHILIBRULUI MICROFLOREI INTESTINALE

CZU: 579.864:612.336

Victoria BOGDAN

Şcoala Doctorală Ştiinţe Biologice, Geonomice, Chimice şi Tehnologice, Universitatea de Stat din Moldova

Valeria VRABIE

Institutul de Fiziologie şi Sanocreatologie

PROBIOTIC EFFECT OF *ENTEROCOCCUS FAECIUM* BIOMASS ON THE BALANCE OF INTESTINAL MICROFLORA

The article studies the probiotic effect of Enterococcus faecium biomass, inoculation material for isolating the enterococci, identification of a pure culture of Enterococcus sp., species specification and research on the presence of pathogenic factors using chain polymerization reaction (PCR), obtaining pure cultures of lactic-acid bacteria. In the study of clinical and laboratory parameters the use of the product, showed only positive effects.

Keywords: *probiotic, Enterococcus faecium, intestinal microflora.*

În ultimii ani, a fost acumulată o bogată experienţă în ceea ce priveşte utilizarea probioticelor în tratamentul diferitelor forme nosologice. Odată cu extinderea domeniului de aplicare a probioticelor, se acumulează date cu privire la manifestările negative ale terapiei cu medicamente sau produse care conţin tulpini industriale de microorganisme [1].

Modificările disbiotice în tubul digestiv, dezavantajele utilizării probioticelor industriale, individualitatea complexului de ţesut microbian au fost condiţiile prealabile pentru studierea unui produs probiotic personalizat în baza genului *Enterococcus faecium.*

Tulpinile probiotice obţinute industrial, care interacţionează cu receptorii sistemului digestiv, provoacă o cascadă de reacţii ale sistemului imunitar, ducând la eliminarea rapidă a acestor tulpini din organism şi necesită o administrare pe termen lung de doze mari de probiotice [2].

Bacteriile cultivate artificial sunt străine, precum organele şi ţesuturile altor oameni – donatori sau animale – transplantate la oameni [3]. Sunt respinse din cauza incompatibilităţii biologice. Tulpinile industriale de probiotice nu au capacitatea de a pătrunde în biofilmul intestinal şi, prin urmare, rămân în el în mod tranzitoriu, ca şi microflora alimentelor, stimulând în principal creşterea microflorei obligatorii [4].

Experienţa pe termen lung în utilizarea clinică a probioticelor a contribuit la răspândirea şi consolidarea opiniei despre siguranţa lor. Cu toate acestea, observaţiile clinice publicate în presa medicală indică necesitatea unei analize mai profunde a problemelor de siguranţă ale utilizării probioticelor pe baza tulpinilor industriale [5-7].

În prezent, se crede că ingestia orală de bacterii vii ar putea fi teoretic responsabilă pentru patru tipuri de efecte secundare:

- dezvoltarea proceselor infecțioase cauzate de tulpini care alcătuiesc probioticele;
- dezvoltarea tulburărilor metabolice;
- imunostimulare excesivă a aparatului limfatic intestinal;
- formarea de noi clone de tulpini bacteriene prin transferul de gene responsabile de expresia factorilor de patogenitate [8].

Toate cele de mai sus (modificări disbiotice în tubul digestiv, dezavantajele utilizării probioticelor industriale, individualitatea complexului de țesut microbian) au fost condițiile prealabile pentru crearea unui produs probiotic personalizat în baza genului *Enterococcus faecium* [9].

Alegerea acestui microorganism ca probiotic se datorează mai multor motive:

- capacitatea *E. faecium* de a produce bacteriocine puternice (enterocina A și enterocina B), care sunt importante pentru suprimarea excesului de floră oportunistă;
- stabilitatea proprietăților antibacteriene și antivirale ale acestor bacteriocine (acestea nu dispar nici după inactivarea bacteriilor în sine, deoarece aceste proteine sunt rezistente la diferiți factori fizici și chimici);
- capacitatea de a produce o gamă largă de vitamine, inclusiv fiind factorii de creștere ai bifidobacteriilor și lactobacililor intestinali;
- absența unor dificultăți semnificative în cultivarea acestui microorganism.

Izolarea enterococilor indigeni din fecale pentru crearea autoprobioticului culturii lactice pure trebuie:

1. De efectuat inocularea bacteriilor din fecalele pacientului pe medii elective.
2. De identificat tulpini izolate până la gen.
3. De efectuat reacția de polimerizare în lanț (RPL) pentru a determina tipul de enterococ și conținutul posibil de factori patogeni.
4. De selectat clone care îndeplinesc cerințele de siguranță genetică și funcționalitate fiziologică.
5. De păstrat tulpinile individuale de enterococi în criodepozit.
6. Obținerea unei culturi lactice pure.

Pentru a izola enterococii autoprobiotici din fecale, sunt necesare cel puțin 0,5 g de material (de preferință 5,0 g), în cazul scaunului lichid – un strat de cel puțin 1-2 cm de la baza vasului. Livrarea trebuie efectuată nu mai târziu de 2 ore după selectarea materialului. Apoi, în condiții sterile, se adaugă 9 ml la 1 g de material un tampon de fosfat steril (soluție fiziologică de clorură de natriu cu adaos de fosfați de sodiu, disubstituiți și monosubstituiți, amestecați în proporția necesară pentru a crea un pH de 7,4).

Suspensia de fecale la o diluție de 1:10 este inoculată într-o cantitate de 100 µl pe un mediu electiv pentru enterococi [10]. Se cultivă timp de 24-48 ore la 37°C. Pe acest mediu cresc în principal enterococi, mai rar stafilococi. În plus, luând în considerare particularitățile proprietăților culturale ale *Enterococcus faecium* și *Enterococcus faecalis*, este posibilă efectuarea unei identificări aproximative a enterococilor după specie. *Enterococcus faecalis* este cel mai adesea închis la culoare, vișiniu, iar coloniile de *Enterococcus faecium* sunt roz-liliac cu marginea deschisă.

Identificarea coloniilor individuale se efectuează pe baza nu numai a proprietăţilor morfologice, ci şi a celor microscopice. Sunt selectate trei colonii separate tipice speciei *Enterococcus faecium* (roz-liliac cu margine roz-deschis), şi sunt inoculate pe cutii Petri cu mediu solid cu sectoare MPC pentru a obţine o cultură pură. Se cultivă în decurs de 24 de ore la 37°C. Preparatele se microscopează din culturi pure de bacterii, colorându-le conform metodei Gram [11]. În microscopia cu lumină, *Enterococcus faecium* are formă rotundă şi este aranjat în lanţuri scurte cu tendinţă de agregare. Culturile pure sunt direcţionate spre analiza genetică.

Pentru a evalua caracteristicile molecular-genetice ale tulpinilor din coloniile individuale de enterococi, ADN-ul cromozomial este extras prin metoda-expres, după care se efectuează reacţia de polimerizare în lanţ (RPL). Pentru extracţia-expres propusă a ADN-ului, cultura bacteriană pură din cutii Petri (5-10 colonii) este suspendată în 50-100 µl de apă distilată sterilă şi fiartă timp de 10 min. Apoi este centrifugată la 8000 rpm (rotaţii/minut). Supernatantul care conţine ADN bacterian este utilizat pentru RPL (30 de cicluri la o temperatură de 57°C). Pentru analiza genetică prin RPL, utilizând programul de calculator „BLAST" [16], au fost proiectaţi primeri unici pentru identificarea speciilor de *Enterococcus* şi genele patogenităţii sale, ceea ce permite obţinerea în continuare a unui produs sigur pentru izolarea tulpinilor nepatogene. Trei colonii obţinute pe mediu MRS solid, una şi/sau mai multe culturi pure selectate de *Enterococcus faecium* fără gene de patogenitate sunt inoculate în 10 ml de lapte (1,5%, sterilizat prin autoclavare la 120°C timp de 20 min) şi incubate timp de 24-48 ore la 37-42°C înainte de fermentarea laptelui. Se selectează o eprubetă cu cultura cu cea mai rapidă creştere, determinând-o după formarea unui cheag în lapte. Cultura ce posedă setul necesar de proprietăţi în criodepozit pentru o posibilă utilizare în viitor. Cei 10 ml de cultură obţinută din cultura selectată de enterococi sunt utilizaţi ca material inocul pentru a obţine un volum mai mare de cultură pură. Pentru aceasta, se inoculează 10 ml de cultură pură la 1 litru de lapte steril încălzit la 37°C. Se incubează 24-48 ore la 37-42°C până la fermentarea laptelui. Pentru a păstra tulpinile obţinute, se iau câte două eprubete de 1 ml din cultura pură obţinută şi se păstrează la -75°C timp de până la un an.

După obţinerea culturii lactice pure, produsul este păstrat până la utilizare la frigider la 4°C timp de cel mult 7 zile.

Siguranţa produsului rezultat a fost testată într-un studiu experimental pe animale şi într-un studiu clinic pe un grup de voluntari (10 persoane). În studiul parametrilor clinici şi de laborator în timpul utilizării produsului, manifestări negative nu au fost observate.

Studiul eficacităţii şi siguranţei terapiei probiotice a fost efectuat pe 12 şobolani Wistar masculi sănătoşi cu disbioză indusă. Şobolanii au fost împărţiţi în trei loturi. Patru şobolani din primul lot au fost injectaţi cu 0,5 ml de cultură lactică pură conţinând 5,5 × 108 CFU/ml *Enterococcus faecium* L5 [12]. Şobolanii din cel de-al doilea lot (4 şobolani) au primit culturi lactice conţinând 108 CFU/ml din propriul lor *Enterococcus faecium*. Patru şobolani din al treilea lot au primit câte 0,5 ml de lapte. În timpul experimentului, apetitul, greutatea, caracterul scaunului şi comportamentul

animalelor de laborator au fost monitorizate, examinarea microbiologică a fecalelor a fost efectuată în prima şi a opta zi de observare. Rezultatele studiului arată că la şobolanii care au primit autoprobioticul a avut loc normalizarea greutăţii şi a apetitului într-o perioadă mai scurtă de timp (în a 3-a zi) faţă de şobolanii care au primit *Enterococcus faecium* L5 (în a 5-a zi). În acelaşi timp, a fost observată normalizarea scaunului.

Analiza datelor microbiologice a relevat:

- o creştere semnificativă a numărului de lactobacili din lotul care a primit autoprobiotice (de la 5,17±0,7 la 7,0±0,27 lg CFU) ($p < 0,01$);
- o creştere semnificativă a bifidobacteriilor în lotul de terapie autoprobiotică (de la 4,0±0,89 la 6,0±0,26 lg CFU);
- o scădere a numărului de reprezentanţi ai florei oportuniste atât în lotul care primeşte autoprobioticul, cât şi în lotul care primeşte *Enterococcus faecium* L5 [13].

Pe exemplul disbiozei experimentale (după expunerea la ampicilină şi metronidazol), s-a arătat că enterococii autoprobiotici, precum şi tulpina probiotică *E. faecium* L3, contribuie la restabilirea rapidă a microbiocenozei intestinale. O caracteristică a autoprobioticului este efectul bidirecţional: o creştere a populaţiei reprezentanţilor obligativi ai microbiotei (bifidobacterii, *Escherichia*) şi inhibarea reproducerii enterobacteriilor oportuniste (*Proteus, Klebsiella* şi altele) [14].

În acelaşi experiment, s-a arătat că tulpinile autoprobiotice sunt capabile să persiste în intestin mai mult timp (până la 21 de zile de la momentul încetării administrării), spre deosebire de tulpina comercială *E. faecium* L3 (durata supravieţuirii 3-4 zile) [15].

Siguranţa utilizării autoprobioticului a fost demonstrată într-un studiu clinic (pe voluntari sănătoşi). La observarea stării subiecţilor, a parametrilor clinici şi de laborator, inclusiv a stării microbiotei intestinale, s-a constatat că nu au existat modificări semnificative înainte şi după utilizarea produsului autoprobiotic la subiecţi practic sănătoşi.

Eficacitatea autoprobioticului a fost investigată într-un studiu, controlat cu placebo, la pacienţi cu IBS (sindromul intestinului iritabil). În cursul acestui studiu, cu participarea a 50 de pacienţi, s-a demonstrat că severitatea flatulenţei, durerea abdominală a scăzut semnificativ în grupul care a primit autoprobioticul, comparativ cu grupurile de probiotice industriale şi placebo, iar apetitul s-a îmbunătăţit. Astfel, terapia cu probiotice poate spori eficacitatea regimurilor standard de gestionare a IBS. Terapia personalizată cu un autoprobiotic s-a dovedit a fi superioară tratamentului cu tulpini industriale. Întrebările legate de terapia autoprobiotică necesită un studiu suplimentar (utilizarea altor tulpini autoprobiotice, posibilitatea utilizării cocktailurilor autoprobiotice, extinderea gamei de forme nosologice) [16].

Referinţe:

1. DUNCA, S., AILIESEI, O., NIMIŢAN, E.S.M. *Microbiologie aplicată*, 2004. 300 p.
2. БОНДАРЕНКО, В.М., ЧУПРИНИНА, Р.П. и др. Пробиотики и механизмы их лечебного действия. В: *Эксперим. клин, гастроэнтерол*. 2004, № 3, сс. 83-87.

3. BUZINSCHI, S. Formarea şi structura microflorei intestinale. În: *Rom. J. Pediatr*. 2018, vol. 67, nr.2, pp.86-90.
4. ŢĂPESCU, M., TARCEA, M. Impactul microbiomului intestinal asupra sănătăţii fizice şi mintale. În: *Impact gut microbiome Phys. Ment. Heal*. 2020, vol.133, nr.1, p.26–30.
5. MACFARLANE, G., CUMMINGS, J. Probiotics and prebiotics: Can regulating the activities of intestinal bacteria benefit health? In: *BMJ. BMJ Publishing Group*, 1999. vol. 318, no.7189, p.999.
6. FIJAN, S. Microorganisms with claimed probiotic properties: An overview of recent literature. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health. Molecular Diversity Preservation International*, 2014, vol. 11, no.5, pp.4745-4767.
7. ZOUMPOPOULOU, G. et al. Probiotics and prebiotics: An overview on recent trends. In: *Probiotics and Prebiotics in Animal Health and Food Safety*. Springer International Publishing, 2018, pp.1-34.
8. VAMANU, A., POPA, O., CÂMPEANU, Gh. *Studii biologice, biotehnologice si farmacologice privind utilizarea unor produse probiotice*, 2002, p.9-26.
9. ЩЕПИТОВА, Н.Е., СЫЧЁВА, М.В. *Скрининг штаммов энтерококков с целью разработки на их основе препаратов-пробиотиков*, 2015, т. 13, №188, сс.226-233.
10. *Enterococco Agar (Bile Aesculin Azide Agar*) [Электронный ресурс]. URL: www.liofilchem.net (дата обращения: 19.08.2018).
11. SĂCĂREA, F.T. *Bacteriologie medicală,* 2006. 463 p.
12. RU2460778C1 − Способ получения аутопробиотика на основе *enterocuccus faecium*, представителя индигенной микрофлоры кишечника хозяина − Google Patents [Электронный ресурс]. URL: https://patents.google.com/patent/RU2460778C1/ru (дата обращения: 31.05.2021).
13. Enterococcus faecium L3 корректирует микробиотику кишечника и модулирует иммунные функции у крыс с ЭАЭ и пациентов с рассеянным склерозом [Электронный ресурс]. URL: https://www.mediasphera.ru/issues/zhurnal-nevrologii-i-psikhiatrii-im-s-s-korsakova-2/2015/8/271997-72982015088 (дата обращения: 20.05.2021).
14. TIMOŞCO, M., FLOREA, N., VELCIU, A. Level of compatibility of certain species of microorganisms belonging to the types compulsory for human digestive tract. 2010, vol.4, no.4, pp.31-34.
15. СОЛОВЬЕВА, О.И. и др. Использование пробиотиков и аутопробиотиков в лечении синдрома раздраженной толстой кишки. В: *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2017, т. 143, № 7, сс. 115-120.
16. Влияние двух штаммов пробиотических лактобактерий на микробиоту и пищеварительную функцию кишечника при коррекции экспериментального дисбиоза у крыс – тема научной статьи по ветеринарным наукам читайте бесплатно текст научно-исследовательской работы в эле [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-dvuh-shtammov-probioticheskih-laktobakteriy-na-mikrobiotu-i-pischevaritelnuyu-funktsiyu-kishechnika-pri-korrektsii (дата обращения: 31.05.2021).

CONTRIBUŢII LA CUNOAŞTEREA FLOREI VASCULARE DIN ZONA RAMSAR „LACURILE PRUTULUI DE JOS”
(Rezervaţia naturală „Prutul de Jos”, Slobozia Mare, r-nul Cahul, Republica Moldova)

CZU: 581.9:502.4(478)

Polina CASSIR
Şcoala Doctorală Ştiinţe Biologice, Geonomice, Chimice şi Tehnologice, Universitatea de Stat din Moldova

The article presents new data on the presence of new and rare vascular plant species within the Ramsar site “Lower Prut Lakes”. Some 40 species were added to the list of vascular plants, included rare species: Allium inaequale Janka, A. sphaeropodum Klok., Convolvulus cantabrica L., Cyperus glomeratus L., Ornithogalum refractum Schlecht.

Keywords*: vascular plants, flora, Ramsar site “Lacurile Prutului de Jos”, Republic of Moldova.*

Introducere. În partea de sud-vest a Republicii Moldova, în lunca inferioară a fluviului Prut sunt aşezate cele două lacuri mari: lacurile Manta şi Beleu. Acestea găzduiesc suprafeţe cu vegetaţie acvatică, palustră, petricolă şi forestieră, care încă şi-au păstrat condiţiile prielnice pentru habitatul speciilor de plante vasculare. Prezenţa sau dispariţia unor taxoni este influenţată de schimbările climatice, poluare şi apariţia speciilor invazive.

Una dintre principalele sarcini ale activităţii ştiinţifice a Rezervaţiei naturale „Prutul de Jos” este inventarierea florei, deoarece trebuie să cunoaştem ce trebuie de protejat. Pentru elaborarea măsurilor de conservare, este necesar să se stabilească întreaga diversitate specifică, îndeosebi a speciilor de plante rare, numărul şi starea populaţiilor acestora, atribuirea la biotopuri, caracteristicile ecologice şi distribuţia pe aria protejată.

Materiale şi metode. Studiul se bazează pe investigaţiile floristice efectuate în decursul anilor 2019-2020, prin parcurgerea unor itinerarii care să acopere cât mai reprezentativ zona sitului Ramsar „Lacurile Prutului de Jos”, precum şi pe analiza colecţiilor de Herbar din cadrul Grădinii Botanice Naţionale (Institut) „Alexandru Ciubotaru”. Pentru verificarea corectitudinii determinărilor speciilor colectate, a fost consultat Herbarul de referinţă al Grădinii Botanice Naţionale (Institut) „Al. Ciubotaru”.

Exemplarele herborizate, colectate în limitele sitului Ramsar sunt depozitate în Herbarul Grădinii Botanice Naţionale (Institut) „Al. Ciubotaru”. Nomenclatura în limbile latină şi română sunt date în conformitate cu literatura de specialitate [3, 4, 6, 9].

Rezultate şi discuţii. Compoziţia floristică a teritoriului rezervaţiei a fost studiată în decursul mai multor decenii [5, p. 8-46], însă specii noi pentru teritoriu au fost evidenţiate ca rezultat al cercetărilor de teren efectuate pe teritoriul rezervaţiei, precum şi în urma prelucrării critice ale materialelor herborizate. În continuare, prezentăm un şir de taxoni ce lipseau în lista speciilor de plante vasculare pentru situl Ramsar evidenţiată anterior, precum şi informaţii noi privitor la populaţiile speciilor rare.

***Achillea coarctata* Poir.**, fam. *Asteraceae* (=A. compacta Willd., A. glomerata Bieb., A. tomentosa auct., non L.) – Alunii comprimaţi. – Тысячелистник сжатый. Plantă perenă, înfloreşte V-VI(VII). Se întâlneşte rar în sectoarele de stepă din apropierea satelor Slobozia Mare şi Câşliţa Prut. Ocrotită în România.

***Achillea neilreichii* A. Kerner**, fam. *Asteraceae* (=A. nobilis L. subsp. neilreichii (A. Kerner) Velen.) – Alunii Neilreih. – Тысячелистник Нейльрейха. Plantă perenă, înfloreşte VI-IX(X). Se întâlneşte sporadic de-a lungul căii ferate şi a sectoarelor agricole aproape pe întreg teritoriul sitului.

***Alliaria petiolata* (Bieb.)** Cavara et Grande, fam. *Brassicaceae* (=Arabis petiolata Bieb., A. officinalis **(L.) Andrz.)** – Usturoiţă peţiolată. – Чесночница черешковая. Plantă bienală, înfloreşte V-VII. Se întâlneşte sporadic în lizierele pădurilor de luncă inundabilă, uneori formează pâlcuri de până la 10-30 m^2.

***Allium inaequale* Janka**, fam. *Alliaceae* – Ceapă inegală. – Лук неравный. Plantă perenă, geofită, înfloreşte VI-VIII; se întâlneşte rar în sectoarele de stepă cu soluri loessoide. Specie inclusă în *Cartea Roşie a Republicii Moldova* (categoria Vulnerabilă) [2, p. 118]. A fost înregistrată dintr-o locaţie nouă din apropierea satului Brânza. Populaţia ocupă circa 100 m^2, stabilă, formată din indivizi de vârste diferite. Densitatea medie de 2-3 exemplare pe m^2.

***Allium sphaeropodum* Klok.**, fam. *Alliaceae* – Ceapă sferopodă. – Лук круглоногий. Plantă perenă, geofită, înfloreşte VI-VIII; se întâlneşte rar, în sectoarele de stepă, de la s. Văleni spre sud. Specie ocrotită pe teritoriul Ucrainei. Inclusă în *Cartea Roşie* (categoria Vulnerabilă) [8, p. 58]. Au fost înregistrate populaţii noi în apropierea satelor Văleni şi Slobozia Mare. Creşte solitar sau în grupuri mici din 2-3 exemplare.

***Androsace maxima* L.**, fam. *Primulaceae* (=A. turczaninowii Freyn) – Lăptişor maxim. – Проломник крупночашечный. Plantă anuală, înfloreşte IV-V. Au fost înregistrate locuri noi în sectoarele de stepă din apropierea satelor Vadul lui Isac, Brânza, Câşliţa-Prut. Primăvara formează grupuri dese, cu suprafaţa de 1-5 m^2.

***Anisantha sterilis* (L.) Nevski**, fam. *Poaceae* (=Bromus sterilis L.) – Anizantă sterilă. – Неравноцветник бесплодный. Plantă anuală, înfloreşte V-VI. Se întâlneşte destul de frecvent ca plantă ruderală, îndeosebi în preajma localităţilor rurale.

***Anisantha tectorum* (L.) Nevski,** fam. *Poaceae* (=Bromus tectorum L.) – Anizantă tegulicolă. – Неравноцветник кровельный. Plantă anuală, înfloreşte V-VI. Se întâlneşte frecvent, ca şi specia p**recedentă.**

***Brachyactis ciliata* (Ledeb.) Ledeb.**, fam. *Asteraceae* (=Erigeron ciliatus Ledeb.) – Stelică ciliată. – Коротколучник реснитчатый. Plantă anuală, înfloreşte VIII-IX. Se întâlneşte frecvent în lunca inundabilă, dar mai des în preajma localităţilor rurale.

***Camellina microcarpa* Andrz.**, fam. *Brassicaceae* – Lubiţ microcarp. – Рыжик мелкоплодный. Plantă anuală, înfloreşte V-VIII. Se întâlneşte sporadic în sectoarele de stepă, formează grupuri mici a câte 5-9 exemplare.

***Cannabis ruderalis* Janisch.**, fam. *Cannabaceae* (=C. sativa L. var. spontanea Vav., C. sativa var. ruderalis Janisch.) – Cânepă ruderală. – Конопля сорная. Plantă anuală, înfloreşte VI. Se întâlneşte frecvent în luncă, în apropierea localităţilor rurale.

***Convolvulus cantabrica* L.,** fam. *Convolvulaceae* – Volbură cantabriană. – Вьюнок кантабрийский. Plantă anuală, înfloreşte V-VI; specie rară pe teritoriul Republicii Moldova, ocrotită de stat şi inclusă în *Cartea Roşie* [2, p. 159; 10, p. 151], se întâlneşte preponderent în limitele localităţilor Văleni şi Slobozia Mare. În ultimii ani populaţii noi ai acestei specii au fost înregistrate şi în apropierea localităţilor Câşliţa-Prut şi Giurgiuleşti [1, p. 135].

***Conyza canadensis* (L.) Cronq.**, fam. *Asteraceae* (=Erigeron canadensis L.) – Măturică canadiană. – Мелколепестничек канадский. Plantă anuală, înfloreşte VI-VIII. Specie segetal-ruderală, adventivă, răspândită frecvent în limitele teritoriului studiat, preponderent în preajma localităţilor rurale.

***Cyperus difformis* L.**, fam. *Cyperaceae* – Ciufă vagiformă. – Сыть разнородная. Plantă anuală, înfloreşte VII-X. Specie ripicolă, adventivă, întâlnită sporadic în delta Dunării. Pe teritoriul studiat este întâlnită foarte rar.

***Cyperus glomeratus* L.**, fam. *Cyperaceae* – Ciufă glomerată. – Сыть скученная. Plantă perenă, înfloreşte VII-VIII. Specie praticolă, rară pe teritoriul Republicii Moldova, inclusă în *Cartea Roşie* [2, p. 131]. Este întâlnită rar, preponderent în limitele localităţilor Vadul lui Isac, Brânza şi Slobozia Mare.

***Datura stramonium* L.**, fam. *Solanaceae* – Ciumăfaie comună. – Дурман вонючий. Plantă anuală, înfloreşte VI-X. Specie ruderală, adventivă, întâlnită sporadic pe terenurile agricole şi în preajma localităţilor urbane.

***Eleocharis uniglumis* (Link) Schult.**, fam. *Cyperaceae* (=Scirpus uniglumis Link, Eleocharis euuniglumis Zinserl.) – Pipiriguţ uniglum. – Болотница одночешуйная. Plantă perenă, înfloreşte V-VI. Specie praticolă, întâlnită sporadic în ariile inundabile ale luncii Prutului.

***Euphorbia chamaesyce* L.,** fam. *Euphorbiaceae* – Alior micrant, Laptele câinelui. – Молочай мелкосмаковник. Plantă anuală, înfloreşte VI-VIII. Specie ruderală, întâlnită sporadic de-a lungul căii ferate, iar uneori şi pe terenurile agricole. A fost întâlnită frecvent în preajma localităţilor Manta şi Vadul lui Isac.

***Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve**, fam. *Convolvulaceae* (=Polygonum convolvulus L., Bilderdykia convolvulus (L.) Dumort.) – Hrişcuţă volubilă. – Гречишка вьюнковая. Plantă anuală, înfloreşte V-IX. Specie segetal-ruderală, întâlnită, de regulă, prin pădurile de luncă pe locuri mai ridicate, rareori şi în preajma localităţilor rurale.

***Glyceria fluitans* (L.) R. Br.**, fam. *Poaceae* (=Festuca fluitans L.) – Rourică plutitoare. – Манник плавающий. Plantă perenă, înfloreşte V-VII. Specie palustră, întâlnită frecvent în zona inundabilă a sitului Ramsar.

***Grindelia squarrosa* (Pursh) Dun.**, fam. *Asteraceae* (=Donia squarrosa Pursh) – Grindelie scvaroasă. – Гринделия растопыренная. Plantă perenă, înfloreşte VII-VIII. Specie ruderală, adventivă, întâlnită în staţiuni aride. În ultimii ani s-a răspândit pe arii extinse, de regulă de-a lungul drumurilor.

***Juncus nastanthus* V. Krecz. et Gontsch.**, fam. *Juncaceae* – Rugină flexantă. – Ситник скученноцветковый. Plantă anuală, înfloreşte VI-VIII. Specie praticolă, întâlnită rar prin staţiuni de luncă, uneori şi de-a lungul drumurilor în arborete inundabile.

***Ononis arvensis* L.,** fam. *Fabaceae* (=O. spinosa L., O. hircina Jacq.) – Lingoare campestră, Osul iepurelui. – Стальник пашенный. Plantă perenă, înfloreşte VI-VII. Specie praticolă, întâlnită rar-sporadic în lunca Prutului începând din or. Cahul până în s. Giurgiuleşti.

***Ornithogalum refractum* Schlecht.**, fam. *Hyacinthaceae* – Celnuşă răsfrântă. – Птицемлечник преломленный. Plantă perenă, înfloreşte V. Specie stepică, geofită, întâlnită sporadic în limitele sitului, preponderent pe colinele împădurite cu salcâm. Specie ocrotită prin lege în Republica Moldova şi inclusă în *Cartea Roşie a Ucrainei* (categoria Vulnerabilă) [8, p. 116; 10, p. 158].

***Polygonum novoascanicum* Klok.**, fam. *Polygonaceae* (=P. bordzilowskii Klok., P. patulum Bieb. subsp. bordzilowskii (Klok.) Soó) – Troscot-de-Ascania-Nouă. – Спорыш новоосканийский. Plantă anuală, înfloreşte VIII-X. Specie stepică, preferă staţiuni aride, nisipoase, pante loessoidale, se întâlneşte frecvent de la Cahul până la Giurgiuleşti.

***Portulaca oleracea* L.**, fam. *Portulacaceae* – Porcina grădinii. – Портулак огородный. Plantă anuală, înfloreşte VI-VII. Specie segetal-ruderală, întâlnită frecvent pe terenurile agricole din sit, preponderent în preajma localităţilor rurale.

***Pulicaria dysenterica* (L.)** Bernh., fam. *Asteraceae* (=Inula dysenterica L., Pulicaria uliginosa Stev. ex DC.) – Puricariţă dizenterică. – Блошница дизентерийная. Plantă perenă, înfloreşte VII-IX. Specie praticolă, sporadic întâlnită în lunca inundabilă a râului Prut, îndeosebi după retragerea apelor stătătoare.

***Reseda inodora* Reichenb.,** fam. *Resedaceae* – Rechie nemirositoare. – Резеда непахучая. Plantă anuală sau perenă, înfloreşte VI-VII. Specie stepică, rar întâlnită în habitatele stepice de-a lungul Prutului.

***Rumex acetoselloides* Bal.,** fam. *Polygonaceae* (=R. fascilobus Klok.) – Stevie acetoseloidă. – Щавель многораздельный. Plantă perenă, înfloreşte V-VIII. Specie stepică, sporadic întâlnită în sectoarele stepizate, cu umiditate sporită.

***Rumex crispus* L.,** fam. *Polygonaceae* – Stevie crispată. – Щавель курчавый. Plantă perenă, înfloreşte VI-VIII. Specie praticolă, se întâlneşte sporadic pe tot teritoriul sitului.

***Rumex hydrolapathum* Huds.**, fam. *Polygonaceae* – Stevie hidrofilă. – Щавель прибрежный. Plantă perenă, înfloreşte VII-VIII. Specie praticolă, se întâlneşte sporadic pe tot teritoriul sitului.

***Rumex palustris* Smith,** fam. *Polygonaceae* – Stevie palustră. – Щавель болотный. Plantă anuală sau bienală, înfloreşte VII-IX. Specie praticolă, se întâlneşte sporadic pe tot teritoriul sitului, de regulă în sectoarele ununundabile. Poate fi uşor confundată cu *R. ucranicus* Fischer ex Spreng., care vegetează în habitate similare.

Sideritis comosa (Rochel ex Benth.) Stank., fam. *Lamiaceae* (=S. montana L. subsp. comosa (Rochel ex Benth.) Soó) – Încheietoare moţată. – Железница хохлатая. Plantă anuală, înfloreşte V-VII. Specie stepică, sporadic întâlnită în sectoarele stepizate din apropierea satelor Vadul lui Isac, Brânza, Văleni şi Slobozia Mare.

***Solanum schultesii* Opiz**, fam. *Solanaceae* (=S. nigrum L. subsp. schultesii (Opiz) Wessely, S. decipiens Opiz) – Zârna Şultes. – Паслен Шультеза. Plantă anuală, înfloreşte VI-X. Specie ruderală, întâlnită preponderent pe lângă terenurile agricole din preajma localităţilor rurale şi urbane.

***Tanacetum odessanum* (Klok.) Tzvel.,** fam. *Asteraceae* (=Pyrethrum odessanum Klok.) – Vetrice-de-Odesa. – Пижма одесская. Plantă perenă, înfloreşte VII-VIII. Specie stepică, rar întâlnită în limitele sitului, formează populaţii viabile.

***Thesium procumbens* C.A. Mey.**, fam. *Santalaceae* (=Th. diffusum Andrz. ex DC.). – Măciulie procumbentă. – Ленец лежачий. Plantă perenă, înfloreşte VI-VII. Specie stepică, se întâlneşte rar în sectoarele stepizate ale sitului.

***Turgenia latifolia* (L.)** Hoffm., fam. *Apiaceae* (=Tordilium latifolium L., Caucalis latifolium (L.) L.) – Turgenie latifolie. – Тургеневия широколистная. Plantă anuală, înfloreşte V-VI. Specie segetal-ruderală, sporadic întâlnită în limitele sitului, prepon-derent pe marginea câmpurilor culturilor agricole.

***Vicia biennis* L.,** fam. *Fabaceae* (=V. picta Fischer et C. A. Mey.) – Măzăriche bianuală. – Горошек двулетний. Plantă bienală, înfloreşte V-VI. Specie praticolă, sporadic întâlnită.

***Vicia tenuifolia* Roth,** fam. *Fabaceae* (=V. cracca L. subsp. tenuifolia (Roth) Gaudin) – Măzăriche tenuifolie. – Горошек тонколистный. Plantă perenă, înfloreşte V-VIII. Specie stepică, comună pentru teritoriul în studiu.

***Vicia tetrasperma* (L.)** Schreb., fam. *Fabaceae* (=Ervum tetraspermum L.) – Măzăriche tetraspermă. – Горошек четырехсемянный. Plantă anuală, înfloreşte V-VI. Specie segetal-ruderală, comună pentru teritoriul cercetat.

Referinţe:

1. CASSIR, P., IZVERSCAIA, T., CIOCARLAN, N., GHENDOV, V. Convolvulus cantabrica L. (Convolvulaceae) in the ”Lower Prut” biosphere reserve (Republic of Moldova). In: *Journal of Botany*, 2020, vol. XII, nr. 2(21), pp. 134-135.
2. *Cartea Roşie a Republicii Moldova*. Chişinău: Ştiinţa, 2015. 492 p.
3. NEGRU, A. *Determinator de plante din flora Republicii Moldova*. Chişinău: Universul, 2007. 391 p.
4. POSTOLACHE, Gh. *Vegetaţia Republicii Moldova*. Chişinău: Ştiinţa, 1995.
5. POSTOLACHE, Gh., MUNTEANU, A., POSTOLACHE, D., COJAN, C. *Rezervaţia „Prutul de Jos”.* Grădina Botanică (Institut) a AŞM, Institutul de Zoologie a AŞM. Chişinău, 2012. 152 p.
6. ГЕЙДЕМАН, Т.С. *Определитель высших растений Молдавской ССР*. Изд. 3. Кишинев: Штиинца, 1986. 687 с.
7. *Определитель высших растений Украины*. Киев, 1999. 467 с.
8. *Червона Книга України. Рослинний свит*. Под ред. Я.П. ДІДУХА. Киев: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
9. ЧЕРЕПАНОВ, С.К. *Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)*. Санкт-Петербург, 1995. 990 с.
10. Экологическое законодательство Республики Молдовы (1996-1998). Кишинэу, 1999. 259 с.

SINTEZA ŞI CARACTERIZAREA FIZICO-CHIMICĂ A UNOR BIS-TIOSEMICARBAZONE NOI

CZU: 547.497:542.913

Diana CEBOTARI

Institut Lavoisier de Versailles, Univ. Versailles Saint Quentin en Yvelines, Université Paris-Saclay, (France)
Universitatea de Stat din Moldova

SYNTHESIS AND PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF SOME NEW BIS-THIOSEMICARBAZONES

Six new bis-thiosemicarbazones ligands were synthesized with rigid or flexible organic links between the two thiosemaicarbazones moieties. Such ligands have been designed for the synthesis of polymetallic coordination complexes. They were synthesized by the condensation reaction between aldehydes and substituted thiosemicarbazides in alcohol, using acetic acid as a catalyst. To determine the structure, composition and purity, the products were characterized using nuclear magnetic resonance spectoscopy, mass spectroscopy and elemental analysis.

Keywords: *bis-thiosemicarbazone, synthesis methods, NMR characterization, polymetallic complexes.*

Introducere. Tiosemicarbazonele reprezintă o clasă importantă de liganzi baze Schiff cu aplicare în diverse domenii, mai ales atunci când sunt asociaţi cu metalele de tranziţie [1, 2]. În chimia coordinativă, compuşii în baza tiosemicarbazonelor sunt buni inhibitori, care posedă o tendinţă metabolică importantă pentru dezvoltarea agenţilor chimioterapeutici împotriva cancerului [3,4], la fel manifestă proprietăţi antimicrobiene [5,6] şi antifungice [7,8]. Tiosemicarbazonele, de obicei, sunt liganzi chelaţi care coordonează la metalul de tranziţie prin atomul de sulf, azot şi/sau oxigen formând o familie foarte largă de complecşi care prezintă un interes considerabil.

Studiul bibliografic a demonstrat că activităţile biologice ale tiosemicarbazonelor (N)-heterociclice şi compuşilor metalici depind de natura ligandului şi metalului [9]. Rezultatele experimentale au arătat că modificările coloanei vertebrale ale ligandului pot modifica în mod semnificativ activitatea biologică a tiosemicarbazonelor şi a compuşilor [10]. Bis-tiosemicarbazonele posedă două ramuri de tiosemicarbazidă, permiţând acomodarea a două sau mai multe metale şi conduc la formarea compuşilor cu proprietăţi biologice importante.

În lucrarea dată, este relatat despre sinteza, caracterizarea fizico-chimică a şase noi liganzi bis-tiosemicarbazonici, variind natura legăturii chimice dintre cele două porţiuni tiosemicarbazonice (rigide sau flexibile) şi natura substituenţilor pe linker sau pe grupările amino terminale. O atenţie deosebită este, de asemenea, acordată caracterizărilor RMN şi ESI-MS ale liganzilor, notabile prin ^{15}N RMN, care este rar utilizată.

Rezultate şi discuţii

Sinteze. Sinteza bis-tiosemicarbazonelor substituite a fost studiată şi descrisă în literatură [11].

Primul ligand, **bis-(4-metil-3-tiosemicarbazona) al izoftalaldehidei**, menționat în continuare, $\mathbf{H_2L^1}$ a fost obținut cu un randament bun prin condensarea izoftalaldehidei cu 4-metil-3-tiosemicarbazonă, într-un raport molar de 1:2, în soluție alcoolică (Fig. 1).

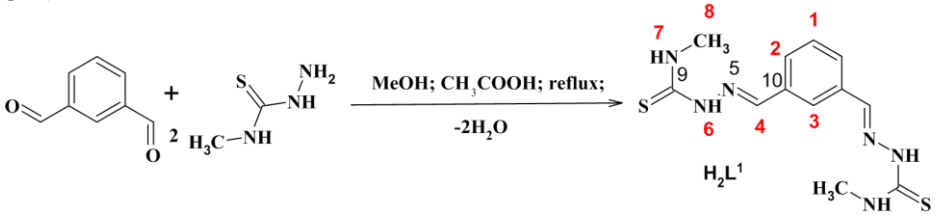


Fig. 1. Schema de sinteză a ligandului $\mathbf{H_2L^1}$

Compușii carbonilici utilizați pentru sintezele liganzilor $\mathbf{H_2L^2}$-$\mathbf{H_2L^6}$ au fost preparați folosind diferiți precursori. 5-terț-butilbenzen-1,3-dicarbaldehida a fost sintetizată în două etape, așa cum se arată în Fig. 2. Acidul 5-terț-butilizoftalic a fost utilizat ca precursor, care a fost redus la (5-(terț-butil)-1,3-fenilen)-dimetanol cu borohidrură de sodiu și $BF_3 \cdot OEt_2$. În a doua etapă, MnO_2 a fost utilizat ca oxidant și alcoolul a fost oxidat la compusul carbonilic.

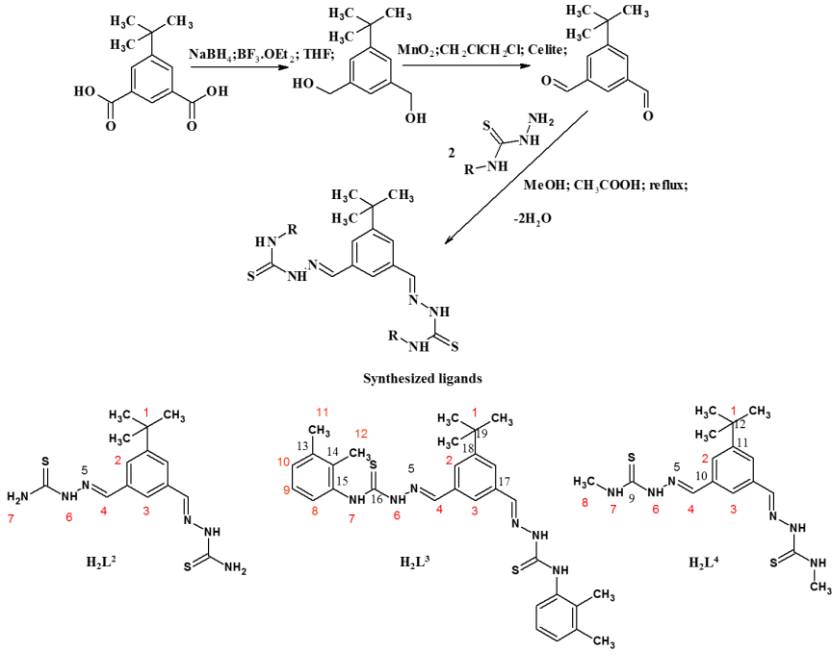


Fig.2. Schema de sinteză a liganzilor $\mathbf{H_2L^{2\text{-}4}}$

Pentru sinteza 2,2'-[butan-1,4-diilbis(oxi)]dibenzaldehidei, a fost utilizată aldehidă salicilică ca precursor, așa cum se arată în Figura 3. Ca urmare a interacțiunii cu 1,4-dibromobutan, obținem dibenzaldehidă, conținând o punte eterică flexibilă.

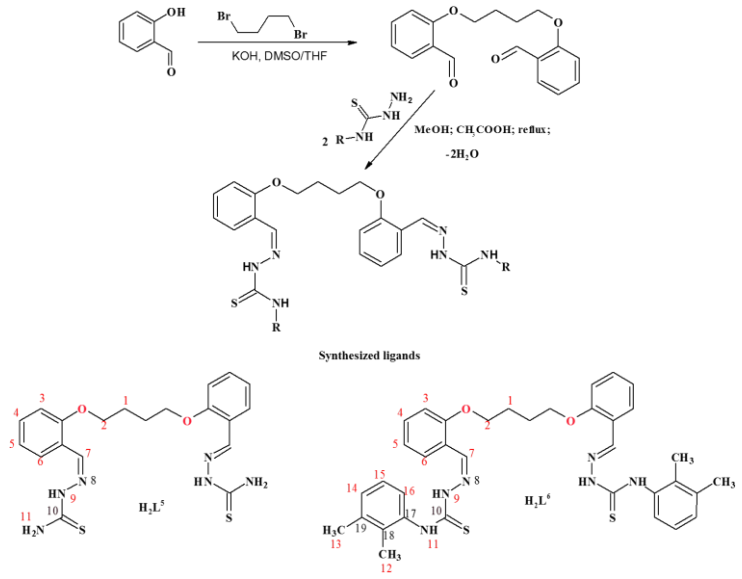


Fig. 3. Schema de sinteză a liganzilor $\mathbf{H_2L^{5\text{-}6}}$

Cei şase liganzi noi sunt izolaţi ca produşi solizi cu randamente bune şi au fost caracterizaţi prin FT-IR (ATR Diamond), analiză elementală, ESI-MS şi RMN (^{1}H, ^{13}C şi ^{15}N). Rezultatele analizei FT-IR şi elementale sunt date în secţiunea experimentală, în timp ce studiile ESI-MS şi RMN sunt discutate mai jos.

Spectroscopia de masă. Spectrometria de masă este o metodă distructivă, care permite atât accesul la măsurarea masei moleculare a unei substanţe, cât şi obţinerea de date structurale: substanţa ionizată se află într-o stare excitată care provoacă fragmentarea acesteia. Analiza acestor fragmente informează despre structura moleculei. Cei şase liganzi au fost analizaţi mai întâi prin ESI-MS în mod pozitiv în CH_3CN (10^{-4} M). Rezultatele sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1. Rezultatele ESI-MS

Compuşi	Exp. m/z	Sarcini	Calc. m/z
$\mathbf{H_2L^1}$	310.09	$[C_{12}H_{16}N_6S_2]+H^+$	309.44
$\mathbf{H_2L^2}$	338.13	$[C_{14}H_{20}N_6S_2]+H^+$	337.49
$\mathbf{H_2L^3}$	546.26	$[C_{30}H_{36}N_6S_2]+H^+$	545.80
$\mathbf{H_2L^4}$	366.16	$[C_{16}H_{24}N_6S_2]+H^+$	365.54
$\mathbf{H_2L^5}$	446.15	$[C_{20}H_{24}N_6O_2S_2]+H^+$	445.59
$\mathbf{H_2L^6}$	654.28	$[C_{36}H_{40}N_6O_2S_2]\ H^+$	653.89

După cum se prezintă în Tabelul 1, vârfurile atribuite liganzilor sunt detectate ca specii majore asociate cu un proton (notat $[M + H]^+$) pentru a da specii pozitive. ESI-MS. Acesta demonstrează fără echivoc formarea liganzilor aşteptaţi. De exemplu, în cazul $\mathbf{H_2L^1}$ şi $\mathbf{H_2L^4}$, vârful detectat la m / z mai mic decât cel atribuit speciilor $[M + H]^+$ corespunde pierderii celor două grupări metil ale funcţiilor terminale ale aminei

sau unui fragment de aminometil; pentru $\mathbf{H_2L^2}$, vârful inferior poate fi atribuit lui [M + H] $^+$ cu pierderea funcțiilor unei amine terminale; sau pentru $\mathbf{H_2L^3}$, pierderea m/z de 122 poate fi atribuită pierderii unei grupări aromatice cu amina unei ramuri tiosemicarbazidice a ligandului.

Studiul RMN. Tehnica RMN este o tehnică importantă pentru caracterizarea liganzilor şi a compușilor în soluție. Cei șase liganzi sintetizați în această lucrare au fost studiați prin cele trei tehnici: ^{1}H, ^{13}C şi ^{15}N. Deplasarea chimică a fiecărui ligand este rezumată în Tabelul 2. Conform rezultatelor obținute în cazul ^{1}H RMN, a fost stabilit că grupările alchil sunt cele mai protejate. Toate semnalele de protoni care apar în spectrul stâng al DMF-d7 sau DMSO – d6 se referă la protoni din ce în ce mai puțin protejați, a căror absorbție are loc la frecvențe mai mici şi valori ale câmpului magnetic de intensitate slabă. Prin urmare, cel mai puțin protejat este protonul 6 în cazul H_2L^{1-4} şi protonul 9 în cazul H_2L^{5-6}. În cazul lui ^{13}C, cel mai puțin protejat este carbonul din grupul C = S, care are o deplasare chimică între 179,0-177,69 ppm. Aceste spectre afișează numai semnale așteptate pentru liganzi, uneori doar cu urme de solvenți. Prin urmare, putem concluziona că liganzii noştri au fost izolați cu o puritate bună sau foarte bună. În plus, am decis să investigăm ^{15}N RMN, care este mai puțin frecvent. Folosind HMBC, am identificat vârfurile corespunzătoare fiecărui atom de azot şi deplasările lor chimice. Așa cum se arată, spectrele ^{15}N RMN sunt cuprinse între -300 şi -50 ppm, iar cele trei tipuri de N atomi ai porțiunilor tiosemicarbazide sunt bine definite şi perfect identificate datorită corelației cu spectrele RMN protonice. ^{15}N confirmă încă o dată puritatea bună a celor șase noi liganzi studiați aici.

Tabelul 2. ^{1}H, ^{13}C şi ^{15}N RMN deplasările chimice ale H_2L^{1-6} în DMSO-d6 sau DMF-d7(*).

Experiment	Ligand	Deplasările chimice / ppm
^{1}H	H_2L^1	11.58(s, 2H); 8.58(m, 2H); 8.15(s, 1H); 8.07(s, 2H); 7.82(d, 2H); 7.45(t, 1H); 3.03 (d, 6H)
	H_2L^2	11.48(s, 2H); 8.23(s, 2H); 8.09-8.02(m, 5H); 7.75(s, 2H); 1.33 (s, 9H)
	H_2L^3	11.82(s, 2H); 9.93(s, 2H); 8.16(s, 2H); 8.14(s, 1H); 7.85(s, 2H); 7.09-7.14(m 6H); 2.26(s, 6H); 2.08(s, 6H); 1.31(s, 9H)
	H_2L^4	11.57(s, 2H); 8.52(m, 2H); 8.07(s, 2H); 8.07(s, 1H); 7.70(s 2H); 3.05(d, 6H); 1.34 (s, 9H)
	H_2L^5	11.45(s, 2H); 8.50(s, 2H); 8.11/7.90(s, 4H); 8.07(d, 2H); 7.35(t,2H) 7.06(d, 2H); 6.94(t, 2H); 4.11(s, 4H); 1.99 (s, 4H)
	H_2L^6	11.78(s, 2H); 9.90(s,2H); 8.60(s, 2H); 8.23(d, 2H); 7.37(t, 2H); 7.00-7.10(m, 8H); 6.94(t, 2H); 4.15(s, 4H); 2.23(s, 6H); 2.09(s, 6H); 2.03(s, 4H)
^{13}C	H_2L^1	177.70; 140.94; 134.79; 128.96; 128.33; 125.42; 30.82.
	H_2L^2	177.86; 151.79; 142.10; 134.40; 125.65; 123.24; 34.65; 31.00.

	H_2L^{3*}	178.06; 152.46; 142.86; 138.39; 137.23; 135.24; 134.27; 128.31; 126.53; 125.29; 124.00; 30.92; 19.91; 13.90.
	H_2L^{4*}	179.00; 152.50; 142.07; 135.31; 125.70; 123.50; 30.90.
	H_2L^5	177.69; 157.17; 138.22; 131.25; 125.97; 122.26; 120.47; 112.46; 67.64; 25.47.
^{15}N	H_2L^1	-273.7(7N); -207.7(6N); -59.8(5N).
	H_2L^2	-268.1(7N); -206.4(6N); -58.0(5N).
	H_2L^3	-251.61(7N); -205.9(6N); -60,7(5N).
	H_2L^4	-273.8(7N); -207.7(6N); -60.7(5N).
	H_2L^5	-269.2(11N); -205.2(9N); -61.0(8N).
	H_2L^6	-251.8(11N); -204.8(9N); -63.1(8N).

Sinteza liganzilor. Liganzii **H_2L^{1-6}** au fost preparaţi prin dizolvarea a 4,0 mmol a uneia dintre tiosemicarbazide, 4-metil-3-tiosemicarbazidă sau 4-(2,3-dimetilfenil)-3-tiosemicarbazidă, cu 2,0 mmol de izoftalaldehidă, 5-(terţ-butil)izoftalaldehidă sau 2,2'- [butan-1,4-diilbis(oxi)]dibenzaldehidă în 20 ml de metanol sau etanol. S-au adăugat cinci picături de acid acetic pentru a cataliza reacţia şi amestecul a fost refluxat la 75°C timp de 4 ore. După reflux, amestecul a fost lăsat să se răcească la temperatura camerei. Precipitatul a fost colectat prin filtrare şi a fost spălat cu metanol, dietileter şi uscat sub vid.

Bis-(4-metil-3-tiosemicarbazona) izoftalaldehidei sau **H_2L^1** Pulbere albă (η =94.3 %). ***Anal. Elem.*** for $C_{12}H_{16}N_6S_2$ (găsit): C 46.73(46.84); H 5.23(5.09); N 27.25(26.32); S 20.79(20.89). ***Mass spectrum:*** m/z 310.09 ($[M+H]^+$); 331.07 ($[M+Na]^+$).

Bis-(tiosemicarbazona) al 5-(tert-Butil)izoftalaldehidei sau H_2L^2 Pulbere albă (η = 94.0%). ***Anal. Elem.*** for $C_{14}H_{20}N_6S_2(CH_4O)_{0.9}(H_2O)_{0.5}$(găsit): C 47.81(47.45); H 6.61(5.85); N 22.45(21.93); S 17.13(17.62) . ***Mass spectrum:*** m/z 338.13 ($[M+H]^+$); 359.11 ($[M+Na]^+$).

Bis-(4-(2,3-dimetilfenil)-3-tiosemicarbazona) al 5-(tert-Butil)izoftalaldehidei sau H_2L^3 Pulbere alba (η = 86.6%). ***Anal. Elem.*** for $C_{30}H_{36}N_6S_2\,(CH_4O)_{0.15}$(găsit): C 65.89(65.99); H 6.71(6.09); N 15.29(14.75); S 11.67(11.57) . ***Mass spectrum:*** m/z 546.25 ($[M+H]^+$).

Bis-(4-metil-3-tiosemicarbazona) al 5-(tert-Butil)izoftalaldehidei sau H_2L^4 Pulbere albă (η = 82.6 ***Anal. Elem.*** for $C_{16}H_{24}N_6S_2(CH_4O)_{0.19}$(găsit): C 52.47(52.92); H 6.73(5.91); N 22.68(22.22); S 17.30(17.74) . ***Mass spectrum:*** m/z 366.16 ($[M+H]^+$); 387.14 ($[M+Na]^+$).

Bis-(tiosemicarbazona) 2,2'-[butane-1,4-diilbis(oxi)]dibenzaldehidei sau H_2L^5 Pulbere albă (η = 86.5%). ***Anal. Elem.*** for $C_{20}H_{24}N_6O_2S_2(H_2O)_{0.7}(C_2H_5OH)_{0.1}$(găsit): C 52.54(52.58); H 5.67(5.10); N 18.2(17.69); S 13.89(14.24). **Mass spectrum:** m/z 446.15($[M+H]^+$).

Bis-(4-(2,3-dimetilfenil)-3-tiosemicarbazona) 2,2 '-[butane-1,4-diilbis(oxi)] dibenzaldehidei sau H_2L^6 Pulbere alb-gălbuie (η = 83.5%). ***Mass spectrum:*** m/z 654.28($[M+H]^+$).

Concluzii. În această lucrare, am prezentat sinteza a şase noi liganzi de bis-tio-semicarbazonă. Aceşti liganzi au fost pe deplin caracterizaţi prin diferite tehnici şi,

în special, prin ^{15}N RMN. Conform cunoștințelor, această tehnică este rar realizată pentru caracterizarea complecșilor de coordonare în soluție, iar datele obținute în acest studiu deschid calea către noi metode de studiere a compușilor de coordonare în baza tiosemicarbazonelor. Ne propunem acum să studiem reactivitatea acestor liganzi cu metalele 3d și 4d, în special cu grupuri $[Mo_2O_2S_2]^{2+}$, despre care se știe că sunt modele biomimetice ale enzimelor pe bază de Mo.

Referințe:

1. FLOQUET, S., MUÑOZ, MC., GUILLOT, R., RIVIERE, E., BLAIN, G., REA,l J.-A., et al. A wide family of pyridoxal thiosemicarbazone ferric complexes: Syntheses, structures and magnetic properties. In: *Inorganica Chimica Acta*. 2009;362:56-64.
2. ГУЛЯ, А.П. и др. Синтез, строение и биологическая активность координационных соединений кобальта(II), никеля(II) и меди(II) с N-(метоксифенил)-2-[(5-нитрофуран)метилен]-гидразинкарботиоамидами. В: *Журнал общей химии*, 2019, том 89, №7, сс.11058-1068.
3. GULEA, A., ISTRATI, D., ȚAPCOV, V., GARBUZ, O., GUDUMAC, V., GROPPA, S. *Utilizarea di(μ-S)-bis{(4-aminobenzensulfamid)-cloro-{N-[fenil-2-(piridin-2-ilmetiliden)-hidrazin-1-carbotioamido)(1)]}cupru în calitate de inhibitor al proliferării celulelor cancerigene*: Brevet de invenție MD nr.4620. 31.01.2019.
4. GULEA, A., GUDUMAC, V., CEBOTARI, D., ș. a. Antiproliferative and antioxidant activity of nitro-[4-(3,4-dimethylphenyl)-2-(2-oxo-3-methoxybenzylidene)hydrazinecarbothioamido]copper. In: *International Research Journal*, № 2(68). Ecaterinburg, 2018, pp. 19-22.
5. WEST, D.X. et al. Thiosemicarbazone complexes of copper(II): structural and biological studies. In: *Coordination Chemistry Reviews*, 1993, 123(1), pp.49-71.
6. PAHONTU E. et al. Antibacterial, antifungal and in vitro antileukaemia activity of metal complexes with thiosemicarbazones. In: *J Cell Mol Med*. 2015;19:865-78.
7. GULEA, A., et al. *Inhibitor al proliferării fungilor din specia Cryptococcus neoformans in baza hidratului de cloro-{[4 (2,4-dimetilfenil)-2-(oxo-3-metoxibenziliden)hidrazincarbotioamido(1-)]-O,N,S}-{[4-(2,4-dimetilfenil)-5-(2-hidroxi-3-metoxifenil)-2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tion]-S}cupru*: Brevet de invenție MD. 2020, nr. 4675. Publicat: BOPI nr. 2/2020, pp. 48-50.
8. BULHAC, I., GULEA, A., BATÂR, D. *Coordination chemistry in the Republic of Moldova*. 2009;13.
9. LOBANA, T.S., SHARMA, R., BAWA, G., KHANNA, S. Bonding and structure trends of thiosemicarbazone derivatives of metals – An overview. I: *Coordination Chemistry Reviews*. 2009; 253:977-1055.
10. KOWOL, C.R. et al. An Electrochemical Study of Antineoplastic Gallium, Iron and Ruthenium Complexes with Redox Noninnocent α-N-Heterocyclic Chalcogensemicarbazones. In: *Inorg Chem*. 2008; 47:11032-47.
11. PATERSON, B.M., DONNELLY, P.S. Copper complexes of bis(thiosemicarbazones): from chemotherapeutics to diagnostic and therapeutic radiopharmaceuticals. In: *Chem Soc Rev*. 2011; 40:3005.

CARACTERISTICI COMPARATIVE ALE ACTIVITĂŢII REFLEXE CONDIŢIONATE A ŞOBOLANILOR DE DIFERITE VÂRSTE SUB INFLUENŢA BIOMASEI TULPINILOR *STREPTOMYCES MASSASPOREUS* CNMN-AC-06 ŞI *STREPTOMYCES FRADIAE* CNMN-AC-11

CZU: 599.23:579.873.7

Anastasia GARBUZNEAC

Şcoala Doctorală Ştiinţe Biologice, Geonomice, Chimice şi Tehnologice, Universitatea de Stat din Moldova

COMPARATIVE FEATURES OF CONDITIONED REFLEX ACTIVITY IN RATS OF DIFFERENT AGES UNDER THE INFLUENCE OF THE BIOMASS OF STRAINS *STREPTOMYCES MASSASPOREUS* CNMN-AC-06 AND *STREPTOMYCES FRADIAE* CNMN-AC-11

Using male white rats, it has been revealed that feeding for a long time on the biomass of Streptomyces massasporeus CNMN-Ac-06 and Streptomyces fradiae CNMN-Ac-11 strain extracted from Moldovan soils facilitates active avoidance skill learning process in young animals and especially substantially stimulates conditioned reflex activity of young and old rats. That finding opens up certain prospects of streptomyces metabolites use with the view of maintenance of cognitive processes in the period of functions diminution.

Keywords: *conditioned reflexes, streptomycetes, biomass, metabolites, neuroprotective properties.*

Determinarea influenţei componentelor alimentare, inclusiv a celor bazate pe metaboliţi de origine microbiană, asupra funcţiilor organismului, stabilirea mecanismului acestor impacturi este una dintre sarcinile actuale ale fiziologiei umane şi animale, sanocreatologiei, medicinei, microbiologiei, precum şi zootehniei practice şi medicinei veterinare. Dintre microorganisme, cele mai productive şi mai promiţătoare grupuri în ceea ce priveşte producţia de substanţe biologic active de natură chimică şi domeniu de aplicare variat sunt tulpinile diferitelor specii din genul *Streptomyces* [6, p.123-128; 7, p. 513-516].

Streptomicetele – bacteriile miceliale, omniprezente în natură, sunt participanţi integrali la viaţa biosferei. Participând la diferite procese geochimice, acestea sunt capabile să modifice mulţi compuşi – atât naturali cât şi xenobiotici, având un impact semnificativ asupra mediului. În diferite ramuri ale activităţii umane, capacitatea unică a streptomicetelor, datorită ciclului lor unic de viaţă, a fost folosită de mult timp cu mare succes pentru a obţine metaboliţi secundari: antibiotice, enzime, erbicide, agenţi anticancerigeni, vitamine, imunomodulatori, lipide, stimulatori de creştere a plantelor etc. [2, p. 5; 5, p. 24-44; 8, p. 71-80; 9, p. 28].

Tulpinile diferitelor specii de streptomicete s-au dovedit a fi producători de metaboliţi secundari cu proprietăţi relevante farmaceutic, cum ar fi activitatea antiinfla-

matorie, antivirală, antimicrobiană şi anticancerigenă. Prin urmare, studiile în acest sens sunt, fără îndoială, relevante şi prezintă un interes atât teoretic, cât şi practic [4, p. 568; 10, p. 39-46].

În ultimii ani, s-au obţinut date care confirmă o influenţă semnificativă a metaboliţilor anumitor tulpini de streptomicete şi ale componentelor acestora asupra organizării ultrastructurale şi funcţionale a elementelor celulare ale diferitelor formaţiuni neuronale ale creierului, inclusiv cele implicate în procesele de memorie şi învăţare [1, p. 3011-314; 3, p. 1034; 11, p. 20; 12, p. 8-9].

Scopul acestei lucrări este de a studia efectul consumului pe termen lung al biomasei tulpinilor *Streptomyces massasporeus* CNMN-Ac-06 şi *Streptomyces fradiae* CNMN-Ac-11 asupra formării reflexelor de apărare condiţionate la şobolani albi de diferite vârste (tineri şi bătrâni).

Materiale şi metode. Au fost efectuate studii pe 46 de şobolani Wistar de sex masculin de laborator, cu două grupuri de vârstă (tineri şi bătrâni), păstraţi într-un vivariu. Obiectele cercetării au fost tulpini de actinobacterii din Colecţia Naţională de Microorganisme Nonpatogene a Institutului de Microbiologie şi Biotehnologie, izolate din probe de sol din partea centrală a Republicii Moldova: *Streptomyces fradiae* CNMN-Ac-11 şi *Streptomyces massasporeus* CNMN-Ac-06. Animalele de laborator din ambele grupuri de vârstă (tinere, începând cu vârsta de 1 lună, şi bătrâne, începând cu vârsta de 13 luni) ca aditiv alimentar la dieta standard timp de 90 de zile au primit biomasa uscată a două tulpini studiate de *Streptomyces fradiae* CNMN-Ac-11 şi *Streptomyces massasporeus* CNMN-Ac-06.

La 90 de zile de la începutul consumului de biomasă, animalele au început să dezvolte reflexe condiţionate. În timpul experimentului privind dezvoltarea reflexelor condiţionate (15 zile), animalele au continuat să primească în alimentare biomasa tulpinilor *Streptomyces fradiae* CNMN-Ac-11 şi *Streptomyces massasporeus* CNMN-Ac-06.

Şobolanii din grupurile de vârstă corespunzătoare, care au fost ţinuţi pe o dietă standard pentru aceeaşi perioadă de timp, au servit drept control.

În experimente a fost folosită metoda dezvoltării unui reflex artificial extrareceptor, şi anume, o reacţie motorie condiţionată de evitare activă a unui stimul de durere. Analiza statistică a datelor obţinute a fost efectuată utilizând testul t Student [4, p. 570; 10, p. 39-46].

Rezultate şi discuţii. Ca rezultat al studiilor, a fost demonstrat că la şobolanii tineri, care au primit ca aditiv alimentar la dieta standard biomasa uscată a tulpinii *Streptomyces massasporeus* CNMN-Ac-06 cultivată pe un mediu nutriţional complex standard, numărul reacţiilor reflexe condiţionate este mult mai mare decât la animalele din grupul de control.

În dinamica activităţii reflexelor condiţionate, ponderea lor în termeni procentuali este semnificativ mai mare la şobolanii din grupul experimental din a 3-a până la a 8-a zi a experimentului privind dezvoltarea reflexelor condiţionate în raport cu grupul de control (Fig. 1). Diferenţe deosebit de semnificative între animalele din grupurile experimentale şi cele de control au fost înregistrate în a 4-a şi a 6-a zi a experimentului privind dezvoltarea reflexelor condiţionate, când numărul reflexelor condiţionate la şobolanii care au consumat această biomasă a fost de 1,5-2,5 ori mai mare.

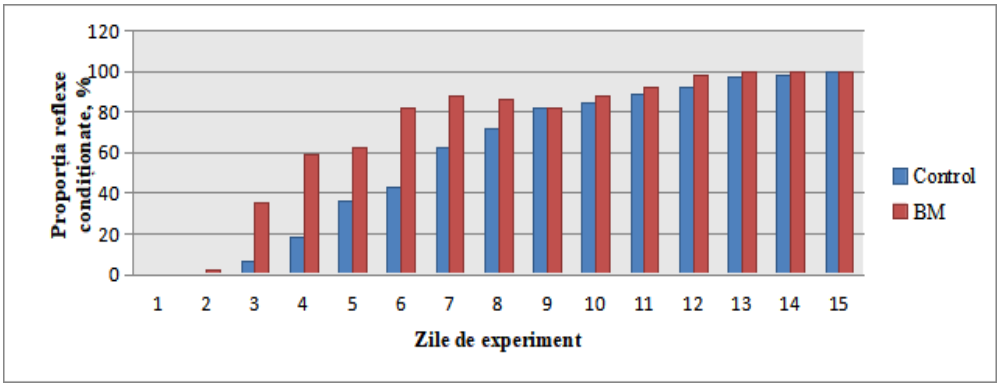


Fig.1. Dinamica activității reflexe condiționate a șobolanilor tineri sub influența *Streptomyces massasporeus* CNMN-Ac-06

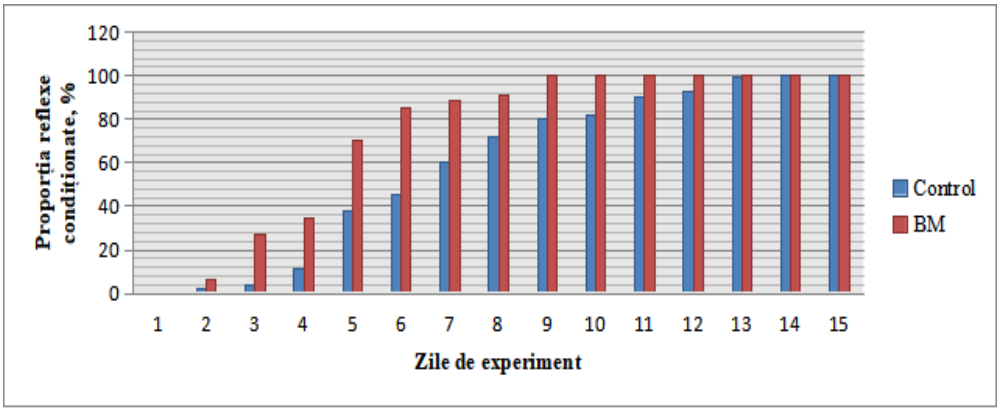


Fig.2. Dinamica activității reflexe condiționate la șobolani tineri sub influența *Streptomyces fradiae* CNMN-Ac-11

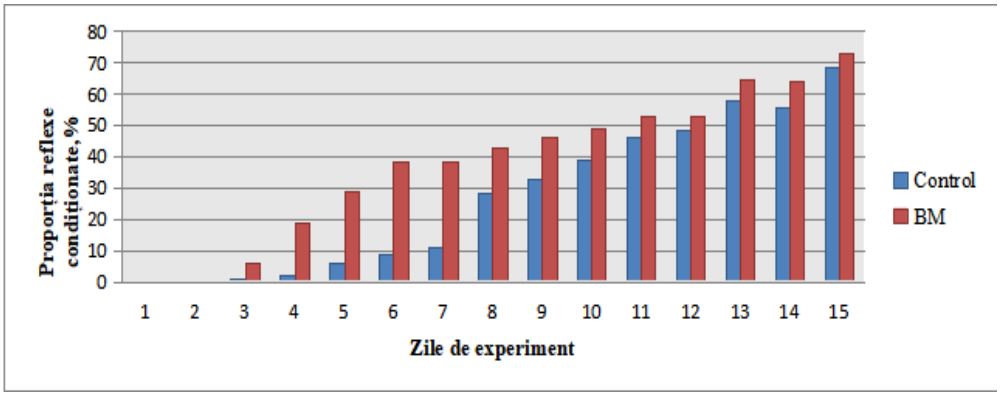


Fig.3. Dinamica activității reflexe condiționate a șobolanilor bătrâni sub influența *Streptomyces massasporeus* CNMN-Ac-06

Comparând caracteristicile dinamicii activităţii reflexului condiţionat legat de vârstă, putem spune că la animalele bătrâne (la vârsta de 16 luni) reacţiile condiţionate de evitare activă a unui stimul de durere se dezvoltă mult mai lent decât la şobolanii tineri din grupul de control (Fig. 1 şi Fig. 3). De exemplu, în a 5-a zi a experimentului, proporţia mişcărilor reflexe-condiţionate în numărul lor total la animalele tinere a fost de 36%, la animalele bătrâne – 6%, în a 10-a zi la animalele tinere – 84%, la animalele bătrâne proporţia mişcărilor condiţionate-reflexe s-a ridicat la 38%.

Când animalele tinere consumă biomasa tulpinii *Streptomyces massasporeus* CNMN-Ac-06 timp de 90 de zile, aceasta contribuie la o creştere semnificativă a numărului de reacţii reflexe condiţionate la ele practic pe parcursul întregului experiment, ajungând la 100% deja în a 13-a zi a studiului, spre deosebire de animalele bătrâne din grupul de control, la care nivelul maxim de dezvoltare a reflexelor condiţionate nu a depăşit 65%. Conform rezultatelor obţinute, atunci când animalele bătrâne (la vârsta de 16 luni) consumă biomasa tulpinii *Streptomyces fradiae* CNMN-Ac-11, reacţiile condiţionate de evitare activă a stimulului durerii se dezvoltă mai lent decât la animalele tinere, în mod similar ca biomasa *Streptomyces massasporeus* CNMN-Ac-06 (Fig. 2 şi Fig. 4).

Deci, de exemplu, în a 5-a zi a experimentului privind dezvoltarea reflexelor condiţionate, proporţia mişcărilor reflexelor condiţionate în numărul lor total la animalele tinere a fost mai mare de 72%, în timp ce la animalele bătrâne – 28%, în a 10-a zi animalele tinere au atins un nivel de dezvoltare a reflexelor condiţionate de 100%; la animalele bătrâne, proporţia reflexelor condiţionate a fost de 65%. Consumul de biomasă al tulpinii *Streptomyces fradiae* CNMN-Ac-11 de către animale, începând cu vârsta de 13 luni, timp de 90 de zile, contribuie la o creştere semnificativă a numărului de reacţii reflexe condiţionate la acestea practic pe tot parcursul experimentului.

Spre deosebire de animalele bătrâne din grupul martor, la care nivelul maxim de dezvoltare reflexă condiţionată nu a depăşit 61%, la şobolanii care au primit biomasă a acestei tulpini de streptomicete ca aditiv alimentar, acest indicator a fost de 82%. Atunci când se compară rezultatele eficienţei consumului de biomasă al tulpinilor *Streptomyces massasporeus* CNMN-Ac-06 şi *Streptomyces fradiae* CNMN-Ac-11, obţinute la animale tinere şi bătrâne, se poate observa că la şobolanii bătrâni efectul acestor medicamente în relaţia cu activitatea reflexelor condiţionate este vizibil mai pronunţată. Eficienţa ridicată a consumului pe termen lung de biomasă de *Streptomyces fradiae* CNMN-Ac-11 şi *Streptomyces massasporeus* CNMN-06 în raport cu activitatea reflexă condiţionată a animalelor de laborator se poate explica prin conţinutul ridicat de aminoacizi, precum glutamic, aspartic, glicină, prolină, care acţionează ca neurotransmiţători şi neuromodulatori în diferite părţi ale creierului, sunt implicate în mecanismele neuroplasticităţii în timpul învăţării, fosfolipide şi steroli care afectează procesele de plasticitate sinaptică a neuronilor, precum şi, probabil, metaboliţi care pot stimula şi menţine procesele neuronale care stau la baza învăţării şi memoriei (vitamine B, acizi graşi nesaturaţi, flavonoizi, antociani etc.).

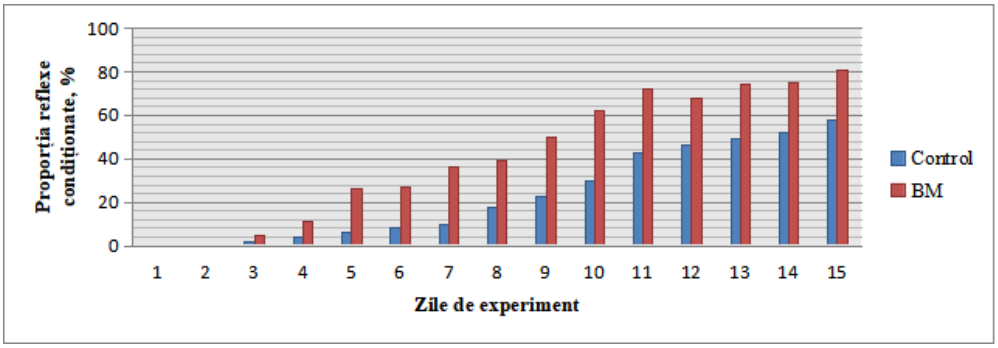


Fig.4. Dinamica activităţii reflexe condiţionate la şobolani bătrâni sub influenţa *Streptomyces fradiae* CNMN-Ac-11

Concluzii:

Consumul pe termen lung de biomasă a tulpinilor *Streptomyces fradiae* CNMN-Ac-11 şi *Streptomyces massasporeus* CNMN-Ac-06 are un efect pozitiv vizibil asupra procesului de formare a conexiunilor reflexelor condiţionate, contribuind la o intensificare semnificativă a procesului de învăţare, a abilităţii de evitare activă la şobolanii albi masculi.

Atunci când se compară rezultatele eficienţei consumului de biomasă a tulpinilor *Streptomyces massasporeus* CNMN-Ac-06 şi *Streptomyces fradiae* CNMN-Ac-11, obţinute la animale tinere şi bătrâne, se poate observa că efectul acestor preparate asupra activităţii reflexe condiţionate este semnificativ mai pronunţat la şobolanii bătrâni.

Analiza comparativă a arătat că la şobolanii de diferite vârste hrăniţi cu biomasă uscată a tulpinii *Streptomyces fradiae* CNMN-Ac-11, numărul reacţiilor reflexe condiţionate este mai mare decât la adăugarea biomasei tulpinii *Streptomyces massasporeus* CNMN Ac-06.

Referinţe:

1. ARAI, M.A., KORYUDZU, K., ISHIBASHI, M. Inubosins A, B, and C are acridine alkaloids isolated from a culture of *Streptomyces sp.* IFM 11440 with Ngn2 promoter activity. In: *J. Nat. Prod*., 2015, vol.78, no.2.
2. BERDY, J. Bioactive microbial metabolites. In: *J. Antibiotics*, 2005, vol. 58.
3. GARCÍA-MORALES, V., MONTERO, F., GONZÁLEZ-FORERO, D. et al. Membrane-derived phospholipids control synaptic neurotransmission and plasticity. In: *PLoS Biol*., 2015.
4. GÓMEZ-PINILLA, F. Brain foods: the effects of nutrients on brain function. In: *Nat. Rev. Neurosci*., 2008, vol. 9, no.7.
5. HONG, K., GAO, A.H., XIE, Q.Y. Actinomycetes for marine drug discovery isolated from mangrove soils and plants in China. In: *Mar. Drugs*, 2009, no.7.
6. IWATSUKI, M., NIKI, E., KATO, S. Antioxidant activities of natural and synthetic carbazoles. In: *Biofactors*, 1993, vol. 4, no.2.

7. KIM, W.G., RYOO, I.J., PARK, J.S., YOO, I.D. Benzastatins H and I, new benzastatin derivatives with neuronal cell protecting activity from *Streptomyces nitrosporeus*. In: *J. Antibiot*., 2001.
8. LEIRÓS, M., ALONSO, E., SANCHEZ, J.A. et al. Mitigation of ROS insults by *Streptomyces secondary* metabolites in primary cortical neurons. In: *Chem. Neurosci*., 2014, vol. 5. no.1.
9. БУРЦЕВА, С.А. *Биологически активные вещества стрептомицетов (биосинтез, свойства, перспективы применения*): Автореф. дисс. докм. хаб. биологии. Кишинэу, 2002.
10. ВАСЕНИНА, Е.Е, ЛЕВИН, О.С. Окислительный стресс в патогенезе нейродегенеративных заболеваний: возможности терапии. В: *Нейропротективная терапия*, 2013, №3-4.
11. ДРОБИЖЕВ, М.Ю., ИЗНАК, А.Ф. *Нейрональная пластичность – новая мишень в терапии депрессии*. Москва, 2003.
12. ШЕПТИЦКИЙ, В.А., БРАТУХИНА, А.А., БУРЦЕВА, С.А. Условно-рефлекторная деятельность белых крыс при длительном потреблении биопрепаратов на основе метаболитов *Streptomyces massasporeus*. În: *Buletinul AŞM. Ştiinţele vieţii*, 2007, nr. 2 (302).

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КОРОНАВИРУСА НОВОГО ТИПА COVID-19 НА ОРГАНЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ

CZU: 616.3:[616.98:578.834]

Олеся ГРОСУЛ-РАЙЛЯНУ

Докторальная школа биологических, геномических, химических и технологических наук, Молдавский государственный университет

THE EFFECT OF A NEW CORONAVIRUS INFECTION (COVID-19) ON THE DIGESTIVE SYSTEM

The work is devoted to the search in the available scientific literature for the features of the impact of a new coronavirus infection on the digestive tract of patients. According to modern data, the presence of RNA virus in the feces of patients has been proven even after the disappearance of respiratory symptoms. Coronavirus intestinal epithelium affects the cells of the liver and pancreas, disrupting the excretory and endocrine functions of these organs. Therefore, in the treatment of coronavirus infection, it is important to correct the function of enteral digestion in patients.

Keywords: *new coronavirus infection, digestive tract.*

Согласно мнению большинства исследователей [1, 2, 8], прогноз заболевания при SARS COVID-19 определяется преимущественно поражением легких. Между тем при этом заболевании могут поражаться и другие органы и системы организма, в том числе и органы пищеварения. Желудочно-кишечный тракт наравне с респираторным трактом может служить «входными воротами инфекции». В настоящее время сведения об эпидемиологии, клинических особенностях, профилактике и лечении COVID-19 ограничены. Еще меньше данных о течении и исходах хронической патологии, в том числе болезней органов пищеварения на фоне COVID-19. Есть все основания полагать, что такие хронические болезни органов пищеварения, как аутоиммунные заболевания печени, воспалительные заболевания кишечника, циррозы печени, могут являться группой риска по тяжелому течению и неблагоприятному прогнозу заболевания при инфицировании вирусом SARS-CoV2.

Коронавирусы подразделяют на четыре рода: *Alphacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus* и *Deltacoronavirus*. Естественными хозяевами большинства из известных в настоящее время коронавирусов являются млекопитающие. До 2002 г. коронавирусы рассматривались в качестве возбудителей легких и среднетяжелых заболеваний верхних дыхательных путей. В конце 2002 г. появился коронавирус (SARS-CoV), возбудитель атипичной пневмонии у людей. Данный вирус относится к роду *Betacoronavirus*. Природным резервуаром SARS-CoV служат летучие мыши, промежуточным хозяином являются циветы. В 2012 г. в Саудовской Аравии был выявлен новый коронавирус (MERS-CoV), вызывающий тяжелое поражение легких, так называемый «ближневосточный респира-

торный синдром». MERS-CoV также принадлежит роду *Betacoronavirus*, его основным природным резервуаром являются одногорбые верблюды. Новый коронавирус SARS-CoV-2 представляет собой одноцепочечный РНК-содержащий вирус, относящийся к роду *Betacoronavirus*. По имеющимся научным данным для этого вируса возможен фекально-оральный механизм передачи [7]. РНК SARS-CoV-2 обнаруживалась при исследовании образцов фекалий больных. Нуклеокапсидный белок COVID-19 был обнаружен в цитоплазме эпителиальных клеток слюнных желез, желудка, двенадцатиперстной кишки и прямой кишки, мочевыводящих путей, слезной жидкости [3]. Входными воротами возбудителя считаются эпителий верхних дыхательных путей и эпителиоциты желудка и кишечника.

Следовательно, изучение литературных данных о поражении новой коронавирусной инфекцией органов пищеварения актуально и имеет практическое значение для науки.

Основная часть

Впервые РНК вируса COVID-19, имеющего официальное название SARS-CoV2, выявлена в кале в 2019 году у больного, поступившего с жалобами на тошноту и рвоту, к которым на следующий день присоединилась диарея [11]. РНК SARS-CoV-2 выявляется в кале начиная с пятого дня заболевания. Частота ее обнаружения достигает максимума к 11-му дню. У небольшой части больных РНК может сохраняться в кале и после того, как исчезают респираторные симптомы [22].

Возникновению желудочно-кишечных симптомов способствует присутствие на мембранах эпителиалия желудка, двенадцатиперстной кишки и прямой кишки рецепторов к ангиотензинпревращающему ферменту-2, посредством которых, как и в альвеолах, вирус проникает в организм [12]. Частота гастроэнтерологических жалоб у больных с подтвержденным диагнозом COVID-19 находилась на уровне 3–8 % [10].

Наиболее частыми гастроэнтерологическими симптомами оказались анорексия (83,8 %), диарея (29,3 %), рвота (0,8 %), боль в животе (0,4 %). Такие пациенты требовали более длительных сроков наблюдения в условиях стационара (9 дней) по сравнению с больными без указанных симптомов (7,3 дня, $p = 0,02$). Боль в животе наблюдалась чаще у больных с тяжелым течением COVID-19, поступавших в отделение интенсивной терапии [21]. Характеризуя диарею, авторы обратили внимание на то, что она чаще всего развивалась уже во время госпитализации и потенциально могла быть обусловлена применением антибиотиков. Кроме того, она могла способствовать развитию таких осложнений, как кровотечения из эрозий и язв ЖКТ [14]. В некоторых случаях диарея может выступать на первый план в клинической картине заболевания. Так, Y. Song и соавт. [19] описали больного, который был госпитализирован с жалобами на диарею (с частотой 3–4 раза в сутки) и умеренную лихорадку. Тем не менее при рентгенологическом исследовании органов грудной клетки была выявлена двухсторонняя пневмония. После специфической противовирусной терапии диарея

прекратилась. Респираторные признаки коронавирусной инфекции возникают значительно позже гастроэнтерологических симптомов или не проявляются вообще. Была выдвинута гипотеза, что типичные респираторные симптомы свойственны преимущественно первой волне заболевших коронавирусной инфекцией, а симптомы желудочно-кишечного тракта — второй волне [20]. X. Jin et al. [12] обследовали 74 пациентов с гастроэнтерологическими жалобами и пришли к выводу, что тяжелые и критические ее формы встречались у них чаще (соответственно 22,97 и 31,08%), чем у больных с легочной формой заболевания (8,14 и 20,45 %). У больных с COVID-19, у которых отмечались гастроэнтерологические жалобы, чаще были лихорадка, общая слабость и одышка.

В литературе обсуждается также проблема взаимосвязи COVID-19 и хронических воспалительных заболеваний кишечника. По данным S. Mazza et al. [16], факторами ухудшения прогноза заболевания при COVID-19 являются лечение иммуносупрессорами, высокая активность течения воспалительных заболеваний кишечника (ВЗК) и наличие мальабсорбции, пожилой возраст пациентов с ВЗК, наличие у больных с ВЗК сопутствующего сахарного диабета и гипертонической болезни, присутствие у беременных признаков ВЗК. В случае возникновения COVID-19 больным с ВЗК рекомендуется прекратить прием преднизолона (если они получали его в дозе более 20 мг в сутки), азатиоприна и метотрексата [15, 18].

Коронавирус способен поражать клетки печени, что подтверждается повышенной экспрессией рецепторов АПФ-2 в холангиоцитах [5, 23]. Гистологическое исследование биоптатов печени у больных с COVID-19 выявляет мелкокапельную жировую инфильтрацию и слабовыраженное воспаление в дольках печени [24]. COVID-19 часто ассоциируется с преходящим подъемом уровня трансаминаз, что может отражать общую активацию иммунной системы или воспаление, вызванное циркулирующими цитокинами [17]. Повышение уровня трансаминаз (как правило, в 2 раза по сравнению с нормальным) было отмечено у 43–57% больных с инфекцией COVID-19 [6, 9]. Кроме того, уровень трансаминаз может повышаться на фоне приема противовирусных препаратов и возвращается к норме после прекращения лечения [17]. Кроме того, было показано, что повышение уровня аланиновой аминотрансферазы (АЛТ), снижение содержания тромбоцитов, а также низкий уровень альбумина в крови в момент поступления, ассоциируют с высокими показателями летальности больных [25].

В настоящее время разрабатываются вопросы питания больных с коронавирусной инфекцией. Показана целесообразность включения в пищевой рацион не менее 1,5 стакана жидкого молока в день или других молочных продуктов, эквивалентных ему по содержанию белка (например, 38 г сухого молока, 30 г сыра и т.д.), а также увеличения потребления молочных продуктов, ферментированных молочно-кислыми бактериями или обогащенных пробиотиками. Установлено, что лактоферрин уменьшает проникновение SARS-CoV-2 в клетку, блокируя прикрепление вируса к клеточной мембране. В свою очередь, α-лактальбумин может поддерживать баланс кишечной микробиоты и стимулировать

синтез глутатиона, регулирующего функции лимфоцитов и других клеток иммунной системы, оказывая тем самым положительное влияние на иммунный ответ. Рекомендуется снизить потребление песочного сахара до менее 5 г в сутки и включать в рацион овощи, фрукты, бобовые и цельнозерновые продукты (овес, коричневый рис, ячмень, пшено, макаронные изделия из твердых сортов пшеницы, хлеб и лепешки из цельнозерновой муки). Обсуждается значение витамина В3 в предотвращении тяжелого повреждения легочной ткани. При этом ВОЗ призывает отказаться от приема биологически активных добавок, маркированных как «Стимулирующие иммунитет» [4].

Заключение

Вирус COVID-19 может поражать желудочно-кишечный тракт несколькими путями. Во-первых, возможно рецепторопосредованное проникновение вируса в клетки организма. Во-вторых, он способен индуцировать воспаление и изменять проницаемость слизистых оболочек. Наконец, вирус, возможно, влияет на состав микробиоты кишечника, нарушает взаимодействие «кишечник–легкие» и таким образом дополнительно способствует прогрессированию респираторных симптомов. В этом случае с целью укрепления иммунной системы слизистых оболочек пищеварительного и респираторного трактов целесообразно назначение лекарственных средств, восстанавливающих их защитный барьер, что потенциально способно снизить вероятность инфицирования новым коронавирусом. Остаются неизученными вопросы, касающиеся связи желудочно-кишечных симптомов с риском развития пневмонии, острой дыхательной недостаточности, острого респираторного дистресс-синдрома, сепсиса.

Литература:

1. ДРАПКИНА, О.М., МАЕВ, И.В., БАКУЛИН, И.Г., НИКОНОВ, Е.Л., ЧУЛАНОВ, В.П., БЕЛОУСОВА, Е.А., ВЕСЕЛОВ, А.В., САЙГАНОВ, С.А., СИМАНЕНКОВ, В.И., БАКУЛИНА, Н.В., АВАЛУЕВА, Е.Б., ОГАНЕЗОВА, И.А., СКАЛИНСКАЯ, М.И., СКАЗЫВАЕВА, Е.В., КАШИН, С.В., КУВАЕВ, Р.О. Болезни органов пищеварения в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Временные методические рекомендации. В: *Профилактическая медицина*, 2020, т.23, №3, с. 2120-2152.
2. ЕСАУЛЕНКО, И.Э., НИКИТЮК, Д.Б., АЛЕКСЕЕВА, Н.Т., ШЕВЧЕНКО, А.А., СОКОЛОВ, Д.А., КЛОЧКОВА, С.В., КВАРАЦХЕЛИЯ, А.Г., ФИЛИН, А.А., ТУТЕЛЬЯН, В.А. Патоморфологические и молекулярно-биологические аспекты повреждения кровеносных сосудов при COVID-19. В: *Журнал анатомии и гистологии*, 2020, т.9, №4, с. 9-18.
3. Anand, E.R., Major, C., Pickering, O., Nelson, M. Acute pancreatitis in a COVID-19 patient. Br J Surg. 2020. [Epub ahead of print]. https://doi.org/10.1002/bjs.11657.
4. British Dietetic Association. COVID-19 / Coronavirus - Advice for the General Public: «Can I boost my immune system through my diet?» 16 Mar 2020 [updated April 14 2020]. BDA: BDA; Available from https://www.bda.uk.com/resource/covid-19-corona-virus-advice-for-the-general public.html.
5. Chai X., Hu L., Zhang Y., Han W., Lu Z., Ke A., et al. Specific ACE2 Expression in cholangiocytes COVID-19 may cause liver damage after 2019-nCoV infection. bioRxiv. 2020; https://doi.org/10.1101/2020.02.03.931766.

6. Chen N., Zhou M., Dong X., Qu J., Gong F., Han Y., et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Lancet. 2020; 395(10223): 507-13. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7.
7. Cheung K., Hung I., Chan P. et al. Gastrointestinal Manifestations of SARS-CoV-2 Infection and Virus Load in Fecal Samples from the Hong Kong Cohort and Systematic Review and Metanalysis, Gastroenterology. 2020. https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.03.065.
8. Chou R. Dana T., Buckley D.I., Selph S. Epidemiology of and risk factors for coronavirus infection in health care workers: a living rapid review //Annals of internal medicine. – 2020. – T. 173. – №. 2. – C. 120-136.
9. Fan Z., Chen L., Li J., Tian C., Zhang Y., Huang S., Liu Z., Cheng J. Clinical Features of COVID-19-Related Liver Damage. 2020. Available at SSRN 3546077. https://doi.org/10.2139/ssrn.3546077.
10. Guan W.-J., Ni Z.-Y., Hu Y., Liang W.H., Ou C.Q., He J.X., et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. N Engl J Med. 2020;382(18):1708-20. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032.
11. Holshue, Michelle L., et al. "First case of 2019 novel coronavirus in the United States." New England Journal of Medicine (2020).
12. Jin X., Lian J.-S., Hu J.-H., Gao J., Zheng L., Zhang Y.-M., et al. Epidemiological, clinical and virological characteristics of 74 cases of coronavirus-infected disease 2019 (COVID-19) with gastrointestinal symptoms. Gut. 2020;69(6):1002-09. https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-320926.
13. Jin, Z., Zhao, Y., Sun, Y., Zhang, B., Wang, H., Wu, Y., ... & Rao, Z. (2020). Structural basis for the inhibition of SARS-CoV-2 main protease by antineoplastic drug carmofur. Nature structural & molecular biology, 27(6), 529-532.
14. Lin L., Jiang X., Zhang Z., Huang S., Zhang Z., Fang Z., et al. Gastrointestinal symptoms of 95 cases with SARS-CoV-2 infection. Gut. 2020; 69(6):997-1001 https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321013.
15. Mao, R., Liang, J., Shen J., Ghosh S., Zhu L.-R., Yang H., et al. Implications of COVID-19 for patients with pre-existing digestive diseases. Lancet Gastroenterol Hepatol. 2020;5(5):425-27. https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30076-5.
16. Mazza S., Sorce A., Peyvandy F., Vecchi M., Caprioli F. A fatal case of COVID-19 pneumonia occurring in a patient with severe acute ulcerative colitis. Gut. 2020;69(6):1148-49. https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321183.
17. Ong J., Young B.E., Ong S. COVID-19 in gastroenterology: a clinical perspective. Gut. 2020;69(6):1144-45. https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321051.
18. Rubin D.T., Abrey M.T., Rai V., Siegel C.A. International Organization for the Study of Inflammatory Bowel Disease. Management of Patients with Crohn's Disease and Ulcerative Colitis During the COVID-19 Pandemic: Results of an International Meeting. Gastroenterology. 2020; S0016-5085(20)30465-0. https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.04.002.
19. Song Y., Liu P., Shi X.L., Chu J.L., Zhang J., Xia J., et al. SARS-CoV-2 induced diarrhea as onset symptom in patient with COVID-19. Gut. 2020;69(6):1143-44. https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-320891.
20. Ungaro R.C., Sullivan T., Colombel J.-F., Patel G. What should gastroenterologists and patients know about COVID-19? Clin Gastroenterol Hepatol. 2020;18(7):1409-11. https://doi.org/10.1016/j.cgh2020.03.02.

21. Wang D., Hu B., Hu C., Zhu F., Liu X., Zhang J., et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. JAMA. 2020;323(11):1061-69. https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585.
22. Xiao F., Tang M., Zheng X. et al. Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV-Gastroenterology. 2020; 158: 1831–1833
23. Xu J., Helfand B. Genetic risk score linked with younger age diagnosis of prostate cancer. Oncology Times. 2020;42(6):8,36. https://doi.org/10.1097/01.cot.0000658832.18056.12.
24. Xu Z., Shi L., Wang Y., Zhang J., Huang L., Zhang C., et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. Lancet Respir Med. 2020; 8(4):420-2. https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30076-X.
25. Zhou F., Yu T., Du R., Fan G., Liu Y., Liu Z., et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. Lancet.2020;395(10229):1054-62. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3.

ABORDĂRI MODERNE PENTRU PREVENIREA BULIMIEI NERVOASE ŞI A ANOREXIEI NERVOASE

CZU: 616.89-008-441.42

Liudmila LISTOPADOVA

Doctoral School of Biological and Geonomic Sciences,
Moldova State University

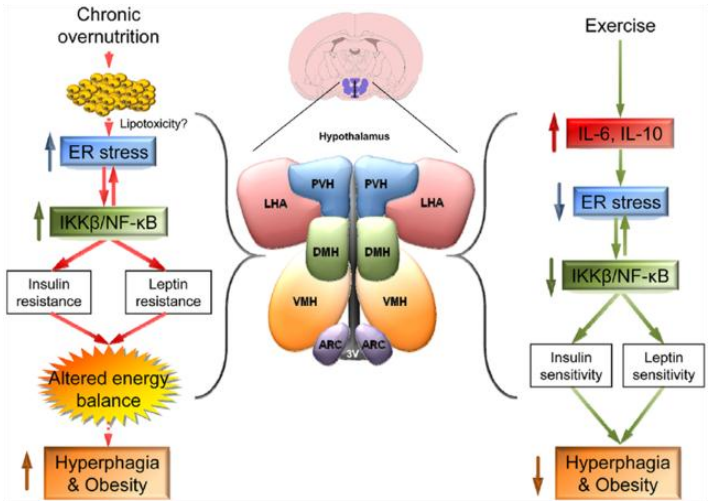
MODERN APPROACHES FOR PREVENTING BULIMIA NERVOSA AND ANOREXIA NERVOSA

The tested approach in the prevention of bulimia nervosa and anorexia nervosa is based on the use of a program of regular physical and cognitive-emotional training that alters the balance of motivation and satisfaction (pleasure). The exercise program is combined with a metered hedonic diet. Revealed shifts in body composition, the ratio of fat and muscle masses, a decrease in the level of amotivation and an increase in internal motivation.

Keywords: *feeding behavior, depression, anxiety, overnutrition, exercise*.

Introduction. Since the seventeenth century, it has been suggested that emotional stress plays a role in the etiology of type 2 diabetes and that depression is a risk factor for feeding behavior disorders. Not only depression, but general emotional stress with anxiety, sleep problems, anger and hostility are associated with an increased risk of metabolic disorders and type 2 diabetes. Neuropsychological disorders in the etiology of eating disorders are complex, persistent, and difficult to treat. The hypothalamus is the main neuroendocrine center for the integration of food signals and coordination of energy expenditure, food intake, and eating behavior. Problems associated with metabolic imbalance, non-optimized body weight and body composition are mainly solved pharmaceutically and nutritional, while the cognitive and psychoemotional status of an individual is little taken into account. The epidemiology of bulimia nervosa and anorexia nervosa proves the close dependence of eating behavior on personal psychoemotional status. It is no coincidence that individuals with anorexia nervosa and/or bulimia nervosa are most likely to have a primary anxiety disorder that began before their eating disorder began. Chronic psycho-emotional stress, so common in society, causes cravings for salty, sweet and fried foods: foods that deliver a surge of energy and pleasant sensations. Namely, uncontrolled stress conditions the motivation to consume hedonic food for emotional relief. Eating food with a pronounced taste is associated with the intake of an increased amount of easily digestible carbohydrates, saturated fatty acids, and proteins into the body. A high carbohydrate, fat and protein index of food leads to the development of lipotoxicity, inflammation of the hypothalamus and a decrease in the sensitivity of the reward center. In addition, incorrect food preferences during pregnancy of the mother cause inflammation of the hypothalamus in the fetus and epigenetic changes in its body, which will manifest itself in its mature life. Accurate regulation of the activity of various links of the system of neural circuits, including the orexinergic lateral region of the hypothalamus (LH), the dopaminergic center in the ventral tegmental region

(VTA), the nucleus accumbens (NAc) and the prefrontal region of the neocortex, dependent on the status of endocrine and nutritional signals, allows balancing psycho-emotional motivation, satisfaction with nutrient intake. Consumption of high-calorie foods high in fat with chronic overeating and a sedentary lifestyle leads to an increase in the accumulation of triglycerides not only in adipose tissue, but also in other tissues. In addition, increased plasma concentrations of non-esterified free fatty acids and lipid-laden hypertrophic adipocytes increase insulin resistance. The imbalance in the absorption and use of fatty acids, even in the absence of metabolic disturbances, leads to the accumulation of toxic types of lipids, which leads to tissue and organ dysfunction. Lipid-induced apoptosis, ceramide accumulation, overproduction of reactive oxygen species, endoplasmic reticulum stress, and mitochondrial dysfunction may play a role in the pathogenesis of lipotoxicity. The hypothalamus determines the availability of circulating levels of glucose, lipids, and amino acids, thereby altering nutrition to match the levels of these molecules. However, the hypothalamus is as vulnerable to lipotoxicity as other tissues that accumulate ectopic lipids. Chronic overeating (hyperphagia) generates repetitive and constant signals that induce endoplasmic reticulum stress (ER stress) in the hypothalamus before obesity, activate an inhibitor of the beta-subunit of nuclear factor kappa B kinase / nuclear factor kappa B (IKKβ / NF-κB) causing insulin and leptin resistance. Regular physical training, on the other hand, lowers ER stress and suppresses IKKβ / NF-κB, increasing insulin and leptin sensitivity (Fig.) [1].



[Martínez de Morentin P.B., López Martinez., 2010]

Fig.1. Differences in the effect of chronic overeating and physical training on the centers of the hypothalamus

The aim of the work is to test an approach in the prevention of the occurrence of anorexia and bulimia of nervous origin (anorexia nervosa, bulimia nervosa), based on regular physical and psycho-emotional training in combination with a dosed hedonic diet and monitoring the level of motivation and satisfaction (pleasure).

Material and method. The work was performed on practically healthy volunteers (male) aged 16-18 years. Statistical comparisons were made between two groups: persons who systematically train in sports sections (n = 6) and consume hedonic food according to our recommendation and persons who did not exercise (n = 6). Anthropometric measurements were performed: The Body Mass Index (BMI) and the Waist-Hip Ratio (WHR) were calculated. The balance of motivation and satisfaction was determined using International Scales. The definitions of motivation indicators are based on the theory of self-determination (self-determination, SDT), which has been highlighted as a consistent and specific way to analyze the motivational aspects associated with sports. The degree of interconnection of self-defined behavior was estimated according to 36 criteria (36 items). Assessing the balance of activity of systems of activation, motivation and satisfaction requires tools that can identify and calculate the attributes associated with motivation and satisfaction. For athletes, two questionnaires have been specifically designed to meet the SDT assumptions: The Sports Motivation Scale (SMS) and the Behavioral Regulation in Sport Questionnaire (BRSQ). Multivariate analysis of behavior regulation in sports (BRSQ), applied to young athletes and non-athletes were carried out individually during one session for each young man involved in sports. We tried to avoid filling out the questionnaire in cases where athletes might be under stress. Thus, the survey was carried out when the athletes were not under conditions of increased physical stress or when they were experiencing emotional stress. The choice of one of them should depend on how their psychometric properties correspond to the purpose of the study. Differences in life satisfaction indicators (conventionally: pleasure or happiness) are broken down into components similar to traits and states. The approach being developed can use tests using the life satisfaction scale, the Steen Happiness Index (SHI). The Steen Index is more sensitive to situational changes than the Satisfaction with Life Scale (SWLS), which is currently used as the gold standard. Tracy Steen and colleagues developed the SHI to measure emotional satisfaction with life, engagement in activity, and the meaning of life [2]. This scale measures the shifts in the level of satisfaction caused by positive psychological influences. The Steen Happiness Index Scale contains 20 items and requires participants to carefully read a series of statements and choose the one that best describes their condition over the past week. Answer options range from negative ("I'm bored most of the time") to very positive ("Most of the time I am delighted with what I do"). Each answer is assigned a score from 1 to 5, with 5 indicating the most positive answer. Criteria (items) cover the areas of pleasure ("My life is filled with pleasure"), involvement ("During all my activities, time passes so quickly that I do not even notice it") and the meaning and meaning of life ("I have a very clear idea about my purpose in life"). The total score was the sum of the individual items. Descriptive statistics and reliability scoring of this and other scales were effectuated.

Results and discussion. The average values of the index "waist-hip ratio" (WHR) significantly differed in the compared groups of young men. For individuals from the group of athletes: The WHR ratio was 0.88±0.02 for the representatives of the group of athletes and 0.99±0.03 * for the representatives of the group of athletes. The value of the body mass index (BMI) among the representatives of the group of athletes

was 22.3±0.7; among representatives of the group of athletes 25.4±0.8; but only in the control group: 22.3±1.3 *. The results of determining the body composition (caliperometry) of the ratio of fat and muscle mass in athletes showed a decrease in fat and an increase in muscle mass (Tab.1).

Table 1. Body Composition Indices in Regular Sports Workers

No	Measurement areas for skin grip thickness	The result of measuring the thickness of the skin grip (mm)	Body composition indices	The result of calculating the value of the body composition indicator (kg;%)
1	triceps	10.3±0.8	Density	1.069±0.082
2	chest	12.7±1.1	Fat mass abs. (kg)	11.12±0.89*
3	middle axillary	12.9±1.0	Muscle mass abs. (kg)	65.13±0.81*
4	subscapularis	12.3±0.8	Fat mass relative. (%)	14.6±1,0
5	abdominal	16.2±1.3	Muscle mass relative. (%)	85.4±4.2
6	suprailiac	15.8±1.0	Population mean	15.65
7	Femoral (quadriceps)	15.6±1.4	Score	71

Table 2. Results of determining body composition in individuals who do not practice regular physical training

No	Measurement areas for skin grip thickness	The result of measuring the thickness of the skin grip (mm)	Body composition indices	The result of calculating the value of the body compositio n indicator (kg;%)
1	triceps	11.5±0.9	Density	1.065±0.082
2	chest	14.3±1.0	Fat mass abs. (kg)	14.66±0.99
3	middle axillary	15.2±1.1	Muscle mass abs. (kg)	58.74±1.15
4	subscapularis	13.9±0.9	Fat mass relative. (%)	20.0±1.1
5	abdominal	18.5±1.2	Muscle mass relative. (%)	80.0±4.3
6	suprailiac	17.9±1.1	Population mean	16.45±1.27
7	Femoral (quadriceps)	16.9±1.8	Score	74

A practical approach to preventing bulimia nervosa and anorexia nervosa involves monitoring the level of motivation, which is known to be supported by the interaction of the brain activating systems and reward systems. Using SDT, we establish, in particular, different degrees of motivation, ranging from less to more self-determined. BRSQ is based on the use of constructs related to amotivation and intrinsic motivation, located at opposite ends of the entire sequence of factors. Whereas, constructs associated with extrinsic motivation and its corresponding regulators (extrinsic, introjected, identified and integrated) are located in the center (Tab.3 and 4). The application of the BRSQ questionnaire allows us to conduct a factor analysis of the regulation of behavior during sports training (BRSQ) according to 36 criteria (item) and 9 factors: factor 1 (AMOT) – amotivation; factor 2 (REEX) – extrinsic motivation of external regulation; factor 3 (REIJ) – external motivation for introjected adaptation; factor 4 (REID): external regulation of the identified motivation; factor 5 (REIG): extrinsic motivation for integrated regulation; factor 6 (MIGL): global intrinsic motivation; factor 7 (MIOB): intrinsic motivation to achieve goals; factor 8 (MIEE): intrinsic motivation for stimulating experiences; factor 9 (MICH): intrinsic motivation to acquire knowledge. The results of statistics and Cronbach's alpha-coefficient of the subscales of the sports behavior regulation questionnaire (BRSQ) applied to young athletes and non-athletes demonstrate a decrease in the correlation coefficient between the types of motivation regulation.

Table 3; Table 4. Analysis of motivation in non-exercising and exercising individuals (the correlation between the factors on the diagonal is represented by square values, r^2)

Factors	Mean	Stand. deviation	Cronbach's alpha	AMOT	REEX	REIJ	REID	REIG	MIGL	MIOB	MIEE
AMOT	2,21	0,36	0,61								
REEX	2,33	0,50	0,54	0,84							
REIJ	2,42	0,66	0,43	0,33	0,05						
REID	5,40	0,76	0,54	-0,19	-0,19	-0,09					
REIG	5,33	0,88	0,71	-0,31	-0,17	0,02	0,70				
MIGL	4,98	0,84	0,52	-0,34	-0,29	-0,19	0,62	0,67			
MIOB	3,00*	0,74	0,59	-0,33	-0,25	-0,19	0,75	0,55	0,23		
MIEE	4,02*	0,76	0,50	-0,39	-0,34	-0,23	0,61	0,58		0,90	
MICH	5,28	0,82	0,45	-0,29	-0,29	-0,16	0,50	0,57		0,52	0,68

Factors	Mean	Stand. deviation	Cronbach's alpha	AMOT	REEX	REIJ	REID	REIG	MIGL	MIOB	MIEE
AMOT	1,03*	0,41	0,81								
REEX	2,27	0,50	0,84	0,78*							
REIJ	2,62	0,66	0,83	0,74*	0,85*						
REID	5,45	0,76	0,74	-0,19	-0,19	-0,09					
REIG	5,79	0,88	0,71	-0,31	-0,17	0,02	0,70				
MIGL	5,98	0,84	0,82	-0,34	-0,29	-0,19	0,62	0,67			
MIOB	5,99	0,90	0,79	0,33	0,25	0,19	0,75	0,55	0,80*		
MIEE	6,01	0,96	0,80	-0,39	-0,34	-0,23	0,61	0,58	0,75	0,81*	
MICH	5,48	0,82	0,85	-0,29	-0,29	-0,16	0,50	0,57	0,71	0,52	0,68

The Cronbach's alpha used in the analysis reflects the internal consistency of characteristics that describe one object, but is not an indicator of the homogeneity of the object. The coefficient is often used in social sciences and psychology to design

tests and to test their reliability. The found mean values for different factors varied from 2.21 to 5.43 with standard deviations from 0.31 to 0.88 (Tab.3). The found mean values for various factors varied from 1.03 to 6.01 with standard deviations from 0.41 to 0.96 (Tab.4). A decrease in amotivation (AMOT), an increase in the intrinsic motivation of MIEE, was found in persons who regularly perform sports training, compared with those who did not perform training.

Conclusion. Systematically performed physical and cognitive-emotional exercises allow directly balancing of the activating, motivation and reward systems (satisfaction and pleasure). Correction of feeding behavior based on the dosed diet with sufficiently high hedonic properties allows to naturally increase motivation and satisfaction and thereby balance the activity of the activation and reward systems. Systematically performed physical and cognitive-emotional exercises allow for an indirect balancing of the coordination activity of the systems of activation, motivation and reward (satisfaction and pleasure) and thus prevent the development of anorexia and bulimia of nervous origin (anorexia nervosa, bulimia nervosa). The Application of the Scale for Determining Motivation and Behavior Regulation in Sports (BRSQ) is an accessible method of detailed examination of the level of motivation in the implementation of not only sports training. The use of the Life Satisfaction and Happiness Scale (Steen Index, SHI) as a psychometric assessment tool can be useful for psychotherapy, counseling or training based on positive psychophysiology.

References:

1. MARTÍNEZ de Morentin P.B., LÓPEZ, M. In: *PLOS Biology*. 2010; 8(8): e1000464.
2. SELIGMAN, M.E.P., and STEEN, T.A. Positive Psychology Progress: Empirical Validation of Interventions. In: *American Psychologist*. 2005; 60(5): 410-421.

STUDIUL MICOMICETELOR IZOLATE DIN NĂMOLUL BAZINULUI ACVATIC „LA IZVOR”, MUNICIPIUL CHIŞINĂU

CZU: 582.28:574.5(478-25)

Cristina MOLDOVAN

Şcoala Doctorală Ştiinţe Biologice, Geonomice, Chimice şi Tehnologice, Universitatea de Stat din Moldova

STUDY OF MYCOMYCETES ISOLATED FROM THE BASIN "LA IZVOR" IN THE CHISINAU MUNICIPALITY

Fungi are among the least studied groups of aquatic microorganisms, so we studied the diversity of the micromycetes in the silt of the lake "La Izvor" which is located in the Chisinau city, Sculeanca district. Thus, following research, the most widespread genera proved to be the genus Penicillium and Aspergillus, and according to the level of catalase activity, the strains of the genus Trichoderma and Mucor proved to be more effective.

Keywords: *Micromicetes, mud, catalase, determination, methods, basin.*

Introducere. Fungii sunt adaptaţi la o gamă diversă de ecosisteme de apă dulce. În râuri curenţii apei curgătoare oferă un mecanism pentru dispersarea în aval a propagulelor fungice. Grupul dominant de fungi din aceste habitate, hifomicetele acvatice, au conidii adaptate morfologic (tetraradiate şi sigmoide) pentru ataşarea la substraturile lor (aşternut de frunze şi resturi lemnoase din vegetaţia riverană) în apele curgătoare (Webster, 1959; Webster & Davey, 1984). În zonele umede de apă dulce şi zonele litorale ale lacului, producţia de macrofite acvatice emergente este adesea extrem de mare, rezultând din abundenţă de materialul vegetal, care intră în cele din urmă în bazinul acvatic. Materialul mort al acestor macrofite (lame de frunze, învelişuri şi frunze) rămâne adesea la suprafaţă pentru perioade lungi de timp înainte de a se prăbuşi la fundul bazinului şi a forma sediment. Această materie vegetală este colonizată de fungi care sunt adaptaţi pentru a supravieţui la condiţiile dure, care predomină în mediul dat (Kuehn şi colab., 1998). Există o serie de alte ecosisteme de apă dulce în care fungii sunt prezenţi şi prezintă adaptări interesante, de ex. fungi aeroacvatici din iazurile împădurite, organismele zoosporice (*Chytridiomycota* şi *Oomycota*) într-o varietate de habitate, inclusiv zonele pelagice ale lacurilor, şi *Trichomycetes* care locuiesc în prezenţa unei varietăţi de insecte acvatice. În ciuda apariţiei binecunoscute a acestor grupe fungice, în habitatele acvatice, nu se ştie practic nimic despre rolurile lor în procesele biogeochimice. În general, contribuţiile fungilor la ciclurile biogeochimice au fost subestudiate în majoritatea ecosistemelor de apă dulce [2, 9].

Ciupercile microscopice sunt implicate activ în biodegradarea materialelor sintetice şi polimeri naturali, iar direcţia şi intensitatea procesului de distrugere este determinată atât de compoziţia materialului, cât şi de caracteristicile fiziologice şi biochimice ale unui anume fel de destructor [8].

Este cunoscut faptul că la ciupercile microscopice sistemul enzimatic este foarte activ şi bine dezvoltat. Astfel, enzimele hidrolitice produse de acestea contribuie la diverse transformări chimice ale substraturilor complexe de origine atât naturală, cât şi sintetică, care sunt adesea greu accesibile sau inaccesibile pentru alte microorganisme.

Activitatea distructivă a micromicetelor are o mare importanţă în aplicarea acestora în domeniul microbiologiei. Stimularea nivelului de activitate distructivă a ciupercilor microscopice este deosebit de importantă în tehnologiile legate de reciclarea deşeurilor industriale şi de mediu din cauza poluării [3,5]

Scopul cercetărilor a constat în studiul activităţii catalazei a micromicetelor izolate din nămolul bazinului avfatic „La Izvor".

Materiale şi metode. Studiul biodiversităţii micromicetelor acvatice a lacului „La Izvor" a fost efectuat conform metodelor clasice. Probele din nămol au fost prelevate din cele trei lacuri ale bazinului acvatic. Pentru izolarea şi studierea micromicetelor s-au utilizat 5 medii specifice: agar nutritiv, Saburound, malţ-agar, Czapek (pH10, pH 5, pH 7), Raistrik. Inhibarea bacteriilor, în mediu de cultură, s-a efecuat cu soluţie de levomicetină.

Coloniile de micromicete au fost izolate în cultură pură şi studiate particularităţile morfo-culturale. Pentru a determina apartenenţa genului, toate culturile au fost examinate vizual, dar şi la microscop. Identificarea apartenenţei genurilor microorganismelor din probele prelevate s-a realizat cu ajutorul microscoapelor optice (Lomo Mikmed – 2; B-292; Optica) utilizând mai multe determinatoare (S.V. Eremeeva, V. Bilai, M.A. Cursanov, E. Litfinov Blagoveşcenskaya, L.R. Batra).

Activitatea catalazei a fost determinată conform metodelor expres, utilizând H_2O_2. Pentru aceasta, cu ajutorul unui ac de inoculare, s-a colectat o colonie, bine crescută pe mediul agarizat, si s-a tranferat pe o lamelă de sticlă. Deasupra coloniei s-a adaugat 1-2 picaturi de H_2O_2 de 3%. Prezenţa bulelor de gaze apărute pe suprafaţa coloniei indică că cultura dată elimină catalază [1].

Rezultate şi discuţii. În urma cercetărilor efectuate, s-a demomstrat că în bazinul acvatic „La Izvor" conviețuiesc o gamă foarte largă de fungi miceliali ce aparţin diferitelor genuri, reprezentate de diverse specii. Au fost izolate şi studiate în total 247 de tulpini de fungi miceliali. Toate tulpinile selectate se deosebesc între ele după particularităţile morfoculturale, deci aparţin la diferite genuri, care la rândul lor sunt reprezentate de diferite specii. Numărul izolatelor în funcţie de locul aflării a fost diferit. Astfel, majoritatea izolatelor s-au găsit în probele din nămol. Au fost izolate 87 de tulpini. În urma examinării particularităţilor morfoculturale, atât vizual cât şi la microscop au fost determinate 18 genuri: *Penicillium, Aspergillus, Trichoderma, Alternaria, Fusarium, Botrytis, Monilia, Mucor, Rhizopus, Acremonium, Cladisporul, Trichocladium, Phoma, Chaetomium, Stachybotrys, Arthrinium, Ulocladium.* O parte din izolanţi însă nu au fost identificaţi, deoarece pentru aceasta sunt necesare cercetări biochimice şi genetice, care urmează a fi efectuate în viitor.

După numărul de izolaţi ce aparţin aceluiaşi gen şirul de micromicete depistate în probele prelevate din nămolul lacului „La Izvor" arată în felul următor: *Aspergillus, Penicillium → Alternaria → Trichoderma, Fusarium → Acremonium → Mucor, Rhizopus, Botrytis, Monilia → Talaromyces, Chaetomium, Stachybotrys, Arthrinium, Cladiosporum, Phoma, Trihocladium, Ulocladium.*

Astfel, s-a stabilit că în nămolul lacului predomină micromicetele ce aparţin genului *Aspergillus* şi *Penicillium*, urmat de reprezentanţi ai genului *Alternaria*, iar celelalte genuri sunt reprezentate într-un număr mult mai mic.

După cum este demonstrat în literatura de specialitate, micromicetele posedă proprietăţi enzimatice foarte bine dezvoltate. Eliminând în mediul înconjurător enzime, contribuie la descompunerea substanţelor organice şi chimice ce se găsesc în bazinul acvatic.

Una din enzimele produse de către micromicete este catalaza. Catalaza este una dintre principalele enzime antioxidant primar al sistemului de apărare, care catalizează descompunerea peroxidului de hidrogen în apă şi oxigen. Ea şi-a găsit aplicaţia în diverse procese biotehnologice. Această enzimă se aplică în cercetarea ştiinţifică, în monitorizarea mediului, în biosenzorizare, tehnologii de determinare a peroxidului de hidrogen şi a numărului de etanol pe care il conţine [10-12].

La prima etapă noi am testat tulpinile de micromicete ce predomină în probele prelevate (reprezentanţi ai genurilor: *Penicillium, Aspergillus, Alternaria, Mucor, Rhizopus, Trichoderma, Fusarium)* după activitatea catalazei.

Rezultatele experimentale privind activitatea catalazei micromicetelor izolate din nămolul lacului „La Izvor" sunt prezentate în Figură.

Astfel, s-a demonstrat că din numărul total de micromicete studiate cele mai active s-au dovedit a fi micromicetele din genul *Penicillium.* Din opt tulpini de *Penicillium* testate la cinci a fost înregistrată o activitate semnificativă a catalazei, iar tulpinile ce aparţin genului *Aspergillus* nu sunt atât de active, din şase tulpini testate o activitate nesenmificativă a catalazei a fost înregistrată la patru tulpini. Din genul *Trihoderma* s-au examinat cinci tulpini dintre care trei au manifestat activitate sporită a catalazei, iar cele trei tulpini din genul *Mucor* testate toate au manifestat activitate catalazică sporită. De asemenea, la ambele din cele două tulpini din genul *Rizopus* testate a fost înregistrată activitate catalazică. Din trei tulpini ale genului *Fusarium,* activitate catalazică a fost înregistrată numai la două tulpini, iar la cele şase tulpini testate din genul *Alternaria* activitatea catalazei a fost nesemnificativă comparativ cu celelalte tulpini de micromicete testate.

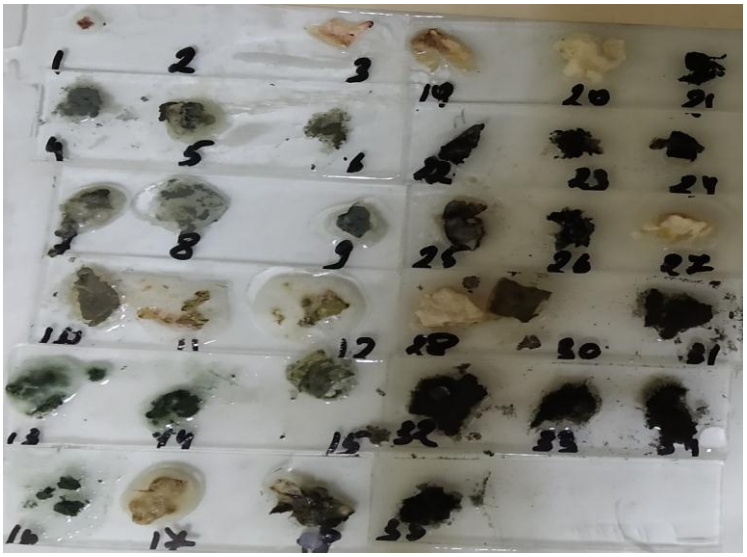


Fig.1. Activitatea catalazei la micromicetele prelevate din probele de nămol ale lacului „La Izvor". (Tulpini din genul: nr.1-8l – *Penicillium,* nr.9-13 – *Trichoderma,* nr.14-16 – *Mucor,* nr.17-18 – *Rizopus,* nr.19-21 – *Fusarium,* nr.22 – *Talaromyces,* nr.23-28 – *Aspergillus,* nr.30-35 – *Alternaria*

Astfel, putem concluziona că majoritatea micromicetelor testate posedă activitate catalazică, mai semnificativ manifestându-se această activitate la reprezentanții genurilor *Penicilliu, Trichoderma* și *Mucor,* ceea ce e în concordanță cu datele din literatura de specialitate în care se menționează că tulpinile de micromicete din genurile *Penicillium, Trihoderma* și *Mucor* sunt cele mai active privind activitatea catalazei [13,14].

Concluzii. Rezultatele obținute în cercetările efectuate au demonstrat că în nămolul lacului „La Izvor" conviețuiesc o gamă largă de micromicete reprezentanți ai diferitelor genuri. Predomină însă reprezentanții genurilor *Aspergillus, Peniciilium* și *Alternaria*.

Scriningul efectuat privitor la activitatea catalazei a demonstrat că majoritatea micromicetelor posedă activitate catalazică. Activitate sporită a catalazei au manifestat reprezentanții genurilor *Penicillium, Trichoderma* și *Mucor*.

Referințe:

1. CHELIKANI, P., FITA, I., LOEWEN, P.C. Diversity of structures and properties among catalases. In: *Cellular and Molecular Life Sciences*, ianuarie 2004, 61 (2): 192-208.
2. GULIS, V., KUEHN, K. and SUBERKROPP, K. *The role of fungi in carbon and nitrogen cycles in freshwater ecosystems*. Cambridge University Press year: 2006, pp. 404-435.
3. ORTIZ-VERA, M.P, OLCHANHESKI, L.R. et al. *Influence of water quality on diversity and composition of fungal communities in a tropical river*. Scientific Reports | (2018) 8:14799.
4. БИЛАЙ, В.И., ЭЛЛАНСКАЯ, И.А., КИРИЛЕНКО, Т.С. и др. *Микромицеты почв*. Киев: Наук. думка, 1984.
5. БЛАГОВЕЩЕНСКАЯ, Е.Ю. *Фитопатогенные микромицеты*: Учебный определитель. Москва, 2015.
6. КИРИЛЕНКО, Т.С. *Атлас родов почвенных грибов*. Киев: Наукова думка, 1977.
7. ЕРЕМЕЕВА, С.В. *Плесневые грибы. Методы выделения, идентификации, хранения*. Астрахань, 2008.
8. СТРУЧКОВА, Е.С. ЛАЗАРЕВА, В.Ф. Амилазная и оксидоредуктазная активность микодеструктора *Aspergillus terreus* при его росте на новых полимерных материалах 2010 г. И.В. Смирнов. В: *Физико-химическая биология*. Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2010, № 2 (2), сс. 591-595.
9. ЧЕРНЯКОВСКАЯ, Т.Ф., ВОРОНИН, Л.В. Распространение грибов-деструкторов растительных субстратов в эвтрофирующемся водоеме. В: *Ярославский педагогический вестник*. 2013, № 4, Том III (Естественные науки), сс.161-165.
10. SÎRBU, T. *Tulpina de micromicete Penicillium funiculosum – sursă de catalază*. Brevet de invenție MD 4059. BOPI, №7, 2010, p.25.
11. GLORIEUXA, Ch., CALDERON, P.B. Catalase, a remarkable enzyme: targeting the oldest antioxidant enzyme to find a new cancer treatment approach. In: *Biol. Chem*. 2017; 398(10): 1095-1108. DOI 10.1515/hsz-2017-0131.
12. МИХАЙЛОВА, Р.В., МОРОЗ, И.В., ЛОБАНОК, А.Г., РАДУКАН, А. Влияние этанола на образование внеклеточной и клеточно-связанной каталаз *Penicillium piceum* БИМ F-371 Д. Весці Нацыянальнай Акадэміі Навук Беларусі. *Серыя Біялагічных навук*, 2013, №1, сс. 43-47.

13. КУРАКОВ, А.В., КУПЛЕТСКАЯ, М.Б., СКРЫННИКОВА, Е.В.,СОМОВА, Н.Г. Поиск микромицетов - продуцентов внеклеточной каталазы и изучение условий ее синтеза В: *Прикладная биохимия и микробиология*, 2001, том 37, №1, сс. 67-72.
14. КАПІЧОН, А.П., БІЛАЙ, Т.І., ЗАХАРЧЕНКО, В.О. и др. *Штам гриба rhizopus cohnii berl ef de toni продуцент ліпази з каталазною активністю*. Українаб Патенту: 2393, 1994.

Cercetările date au fost efectuate în cadrul Proiectului nr. 20.80009.7007.09 cu suportul ANACD.

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ РЫБ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

CZU: 597.2/.5:574.5(478)

Михаил МУСТЯ

Докторальная школа биологических, геономических, химических и технологических наук, Молдавский государственный университет

ALIEN SPECIES OF FISH OF KUCHURGAN RESERVOIR

The article describes the characteristics of alien fish species of the Kuchurgan reservoir from the moment of its formation. Since the transformation of the natural estuary into the Kuchurgan reservoir, 11 alien fish species have been recorded there. Over the past 3 years, we have recorded eight species. Alien species account for 37% in total. In addition to valuable commercial fish species, some short-cycle species, with the help of humans or self-introduction, master new water bodies, displace local representatives and move to the rank of invasive species.

Keywords: *alien, invasive, Kuchurgan reservoir*.

В последнее время все чаще обсуждается проблема проникновения животных за пределы их естественных ареалов с последующей их натурализацией. Основную роль в этом играет антропогенный фактор [1].

Для нужд энергетики естественные водоемы преобразовываются в искусственно трансформированные. Такая участь постигла и водные экосистемы бассейна Днестра, в том числе и Кучурганский лиман, который в 1964 году в результате зарегулирования был преобразован в водохранилище-охладитель Молдавской ГРЭС.

Кучурганское водохранилище (лиман) всегда было высокопродуктивным водоемом. Для повышения его рыбопродукционного потенциала в советские времена отечественными ихтиологами активно проводились работы по интродукции в водоем чужеродных видов, что действительно привело к увеличению рыбных запасов в 80-е годы прошлого века.

В результате проведения массовых акклиматизаций ценных видов рыб, происходят и случайные интродукции. Человек своими действиями изменяет условия среды, что приводит к увеличению ареала некоторых видов (например, экспансия атерины в Кучурганское водохранилище). Вселение чужеродных видов может способствовать ухудшению качества воды, распространению паразитов и болезней, в том числе опасных для человека [2].

Исходя из вышесказанного мы поставили целью изучить чужеродные виды рыб Кучурганского водохранилища с момента его образования (рис. 1).

Материал и методы исследований

Материалом исследований послужили научно-исследовательские контрольные ловы, проводимые на Кучурганском водохранилище с февраля по ноябрь 2018-2020 гг. и с февраля по апрель 2021 г. Методы сбора материала включали лов рыбы сетями, имеющими разный размер ячеи во избежание размерной

селективности при отборе материала. Контрольные ловы проводились ставными сетями длиной 15, 20, 50, 75 и 100 м, с размером ячеи от 20 до 100 мм, а также бреднями длиной 7 и 20 метров, с шагом ячеи 7 мм и 12 мм, малявницей диаметром 1,5 м, с ячеей 5 мм, мелкоячейными вентерями. Уловы проводили в разное время суток.



Рис.1. Чужеродные рыбы Кучурганского водохранилища (фотографии автора)

Ихтиологический сбор и анализ собранного материала осуществлялись по общепринятым в ихтиологии стандартным методикам [3;4]. Определение видов рыб проводилось с использованием определителей [5;6;7].

Результаты исследований и их обсуждение

В период 1920-1950 гг., до строительства Молдавской ГРЭС и преобразования лимана в водохранилище, его ихтиофауна была представлена 46 видами и подвидами рыб, относящихся к 13 семействам [8;9].

Начиная со второй половины 60-х годов прошлого века, для увеличения рыбопродуктивности водоема, активно проводились работы по акклиматизации чужеродных видов в Кучурганское водохранилище. Работы по интродукции промысловых видов рыб начались с дальневосточных видов алогенного происхождения (белого и пестрого толстолобиков и белого амура) [10].

Позднее проводились работы по акклиматизация черного амура, канального сома, малоротого и большеротого буффало [10]. Успешно акклиматизированным является лишь канальный сом, который самостоятельно размножается в сбросных каналах Молдавской ГРЭС. Популяции остальных чужеродных промысловых видов рыб поддерживаются искусственно или из-за невозможности их самостоятельного размножения.

Помимо ценных промысловых видов рыб некоторые виды – короткоцикловые, при помощи человека или посредством самовселения осваивают новые водоемы, успешно проходят акклиматизацию, быстро достигают половой зрелости и имея, как правило, порционный тип икрометания вытесняют местных представителей, переходя в ранг инвазивных видов. В Кучурганском водохранилище таковыми являются атерина, солнечный окунь, амурский чебачок.

В начале 90-х гг. в Кучурганском водохранилище появился новый чужеродный вид с инвазивным потенциалом – черноморская атерина. За короткое время, благодаря благоприятным условиям и высокому воспроизводительному потенциалу, атерина перешла в ранг супердоминантов и заняла доминирующее (25%) по численности положение в ихтиофауне водоема-охладителя [11].

По результатам наших контрольных ловов, в Кучурганском водохранилище атерина занимает лидирующее место и составляет почти 30% по численности от общего количества выловленных особей. Возраст атерины в Кучурганском водохранилище не превышает 2-х лет. Средняя длина самок атерины водохранилища составляет 6,2 см, средний вес - 1,3 г. при максимальных 9,8 см и 4,3 г. Средняя длина самцов - 5,9 см, средний вес - 1,2 г., при максимальной длине 6,9 см и весе 1,8 г.

Другим чужеродным видом Кучурганского водохранилища с инвазивным потенциалом является солнечный окунь. Начиная с 2004 г. единичные экземпляры солнечного окуня фиксировались в ихтиофауне Кучурганского водохранилища [12], который, по нашим предположениям, мог попасть в водоем вместе с закачиваемой водой из рукава Турунчук.

Доля численности солнечного окуня в контрольных ловах Кучурганского водохранилища постепенно увеличивалась с 2008 г. по 2017 г. С 2018 г. отмечается снижение доли солнечного окуня в контрольных ловах, что, возможно, связано с появлением голландского краба в экосистеме водоема, который питается, в том числе, икрой солнечного окуня. Это может служить примером конкурентных отношений уже между инвазивными видами водохранилища [13].

Начиная с 2020 г. в водохранилище отмечается еще один чужеродный вид с инвазивным потенциалом – амурский чебачок *(Pseudorasbora parva).* Он случайно попал в водоемы Молдовы вместе с рыбопосадочным материалом [14], а в Кучурганское водохранилище, возможно, вместе с закачиваемой водой из рукава Турунчук.

Из 42 видов рыб Кучурганского водохранилища, отмеченных нами за последнее время, восемь являются чужеродными. По численности от общего количества выловленных в результате контрольных ловов особей рыб они распределились следующим образом: атерина (29,9%), толстолобик белый (2,3%) толстолобик пестрый (2%), белый амур (1,3%), солнечный окунь (1,3%), канальный сом (0,1%) амурский чебачок (0,07%), пиленгас (0,03%) (рис. 2).

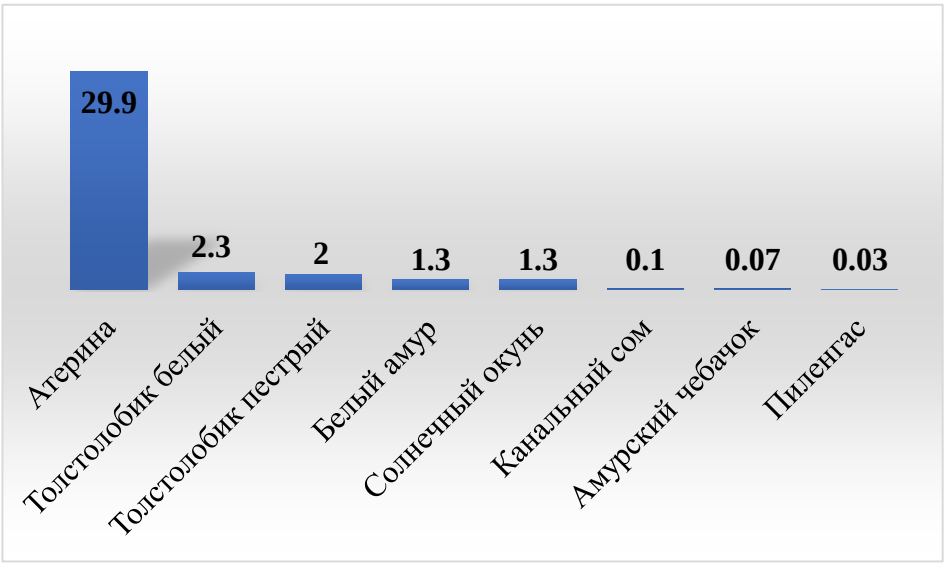


Рис.2. Долевой состав (%) по численности чужеродных видов рыб Кучурганского водохранилища по результатам контрольных ловов 2019-2021 гг.

С момента преобразования естественного лимана в Кучурганское водохранилище в нем были отмечены 11 чужеродных видов рыб. За последние 3 года нами были отмечены восемь: атерина, толстолобик белый, толстолобик пестрый, белый амур, солнечный окунь, канальный сом, амурский чебачок и пиленгас (рис. 2). В сумме по численности чужеродные виды занимают 37% в контрольных ловах. Большеротый и малоротый буффало и черный амур самостоятельно не размножаются, и их популяции не поддерживаются искусственным образом, в связи с чем они в водоеме исчезли.

Выводы

1. Современная ихтиофауна Кучурганского водохранилища представлена 42 видами рыб, в том числе 8 чужеродными. По численности от общего количества рыб в контрольных ловах, они распределились следующим образом: атерина (29,9%), толстолобик белый (2,3%) толстолобик пестрый (2%), белый амур (1,3%), солнечный окунь (1,3%), канальный сом (0,1%) амурский чебачок (0,07%), пиленгас (0,03%). Чужеродные виды занимают вместе по численности 37% от общей ихтиофауны.

2. Всего за период функционирования Кучурганского водохранилища отмечены 11 чужеродных видов рыб. Все они появились по вине человека.

3. Из промыслово-ценных видов рыб успешно акклиматизированным видом является канальный сом, который самостоятельно размножается в сбросных каналах Молдавской ГРЭС.

4. Потенциально инвазивными видами Кучурганского водохранилища являются атерина, солнечный окунь и амурский чебачок.

Литература:

1. КАРАБАНОВ, Д.П., КОДУХОВА, Ю.В. Традиционные и перспективные методы борьбы с чужеродными видами рыб. В: *Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство*, 2015. №1, с.124-133.
2. АЛИМОВ, А.Ф., ОРЛОВА, И.М., ПАНОВ, В.Е. Последствия интродукций чужеродных видов для водных экосистем и необходимость мероприятий по их предотвращению. В: *Виды-вселенцы в европейских морях России*. Сборник научных трудов. Апатиты. Изд-во Кольского научного центра РАН, 2000, с.12-23.
3. ПРАВДИН, И.Ф. *Руководство по изучению рыб* (преимущественно пресноводных). Москва: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
4. Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Москва: Наука, 1974-1976, т. 1-2. 475 с.
5. БЕРГ, Л.С. *Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран*. Определители по фауне СССР. М.-Л.: АН СССР, 1948-1949, т. 1-3. 1382 с.
6. ПОПА, Л.Л. *Рыбы Молдавии*. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1977. 202 с.
7. МОШУ, А., ТРОМБИЦКИЙ, И. *Рыбы среднего и нижнего Днестра*. Справочник хранителей реки. Кишинэу, 2013. 139 с.
8. ЕГЕРМАН, Ф.Ф. Материалы по ихтиофауне Кучурганского лимана (бассейн р. Днестр) по сборам 1922-1925 гг. В: *Тр. Всеукр. гос. Черноморско-азовской научно-промышленной опытной станции*, т. II, вып. I, 1926, с. 473-489.
9. ЗАМБРИБОРЩ, Ф.С. Ихтиофауна лиманов северо-западного Причерноморья. В: *Тр. I ихтиологической конференции по изучению морских лиманов северо-западной части Черного моря*. Киев: Наук. Думка, 1960, с.95-103.
10. СТУГУЛЯ, О.В. Пространственно-временное развитие ихтиокомплекса Кучурганского водохранилища. В: *Чтения памяти кандидата биологических наук, доцента Л.Л. Попа*. Тирасполь: ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2015, с.108-121.
11. MUSTEA, M. Peştii cu ciclul vital scurt din lacul refrigerent Cucurgan. În: *Tendinţe contemporane ale dezvoltării ştiinţei: viziuni ale tinerilor cercetători*. Materialele Conferinţei ştiinţifice a doctoranzilor. Chişinău, 2020, p.219-224.
12. СТРУГУЛЯ, О.В., МУСТЯ, М.В. Изменение ихтиоценоза Кучурганского водохранилища в историческом плане и современное состояние ихтиофауны водоема. В: *Hydropower impact on river ecosystem functioning: Proceedings of the International Conference*. Tiraspol, October 8-9, 2019. Tiraspol: Eco-Tiras, 2019 (Tipogr. «Print-Caro»), с. 319–326.
13. МУСТЯ, М. Солнечный окунь (*Lepomis gibbosus*) Кучурганского водохранилища и его первая находка в Дубоссарском водохранилище. В: *Евроинтеграция и управление бассейном Днестра*. Материалы Международной конференции. 8-9 октября 2020 г. Кишинёв, с.212-216ю
14. BULAT, D. *Ihtiofauna Republicii Moldova: ameninţări, tendinţe şi recomandări de reabilitare.* Chişinău: Foxtrod, 2017. 343 p.

MODIFICAREA ACTIVITĂŢII ENZIMEI POLIFENOLOXIDAZA ÎN FRUCTELE DE MĂR, ÎN FUNCŢIE DE TEHNOLOGIA DE PĂSTRARE APLICATĂ

CZU: 634.11:631.563

Alexandru NICUŢĂ

Şcoala Doctorală Ştiinţe Biologice, Geonomice, Chimice şi Tehnologice, Universitatea de Stat din Moldova

MODIFICATION OF THE ACTIVITY OF THE ENZYME POLYPHENOLOXIDASE IN APPLE FRUITS, DEPENDING ON THE STORAGE TECHNOLOGY APPLIED

The effect of postharvest application of Fitomag on the activity of the enzyme polyphenoloxidase in the fruits of late apple cultivars (Idared, Golden Delicious, Florina and Reinette Simi-renko) was investigated. The lowest level of polyphenoloxidase activity was recorded in the fruits treated with the Fitomag preparation, the intensity of the oxidation processes being significantly diminished during the post-harvest period, compared to the fruits from the control variant. The treated fruits were less exposed to fungal diseases and physiological disorders.

Keywords: *apples, storage technology, Fitomag, polyphenoloxidase, fruit quality.*

Introducere. Mărul cultivat (*Malus domestica* Borkh.), datorită importanţei pentru alimentaţia omului, ocupă locul al treilea după productivitate în pomicultura mondială, cedând bananierului şi portocalului, iar în zonele temperate ale globului este principala specie pomicolă [1]. În ţara noastră, cu condiţii de climă şi sol favorabile, mărul deţine primul loc în cultura pomilor fructiferi, fiind bine reprezentat în toate zonele pomicole [2], deţinând şi primul loc după volumul fructelor păstrate în depozite frigorifice [3].

Consumul de mere este efectiv în prevenirea mai multor boli, cum ar fi diabetul, bolile cardiovasculare, astma etc. [4, 5]. Este aproape de adevăr zicala engleză, care spune, că folosind zilnic câte un măr, nu ai nevoie de medic.

O caracteristică aparte a fructelor de măr este capacitatea de păstrare pentru o perioadă mai îndelungată. Iar aici este important, ca la finele perioadei de păstrare, fructele să fie calitative şi consumabile. Cu toate acestea, în timpul păstrarii, fructele sunt afectate de boli, care pot cauza pierderi considerabile.

Creşterea şi maturarea fructelor sunt rezultatul unui complex de reacţii biochimice catalizate de enzime sau sisteme enzimatice [6, p.134]. Enzimele sunt substanţe macromoleculare de natură proteică [7, p.43], îndeplinesc rolul de catalizatori şi reglatori ai tuturor proceselor biochimice în fructe. Fiecare enzimă acţionează numai asupra unui anumit compus chimic sau a unui grup de compuşi chimici [8].

În timpul păstrării fructelor, are loc intensificarea activităţii mai multor enzime [9, p.263]. Ele pot influenţa în sens pozitiv sau negativ însuşirile senzoriale ale fructelor (culoare, gust, aromă, fermitate etc.) [6, p.134; 10]. Printre varietatea de enzime prezente în celula vegetală, implicate în procesul de valorificare a legumelor şi fruc-

telor (păstrare, prelucrare tehnologică etc.), o deosebită importanţă prezintă cele oxido-reducătoare (red-ox) (oxidoreductazele) şi hidrolitice (hidrolazele), care produc modificări asupra compoziţiei chimice şi duc la pierderea valorii nutriţionale a fructelor [11; 7, p.43]. Un interes aparte din grupa enzimelor red-ox prezintă polifenoloxidaza, implicată în sinteza etilenei şi oxidarea polifenolilor, producând brunificarea ţesuturilor fructelor şi înnegrirea produselor proaspăt tăiate [7, p. 43].

Polifenoloxidaza este o metaloproteină din grupa oxidoreductazelor care conţine cupru [12] şi catalizează reacţia de oxidare a *orto*-difenolilor şi polifenolilor cu formarea de semichinone şi *orto*-chinone intermediare, care prin condensare formează produse de culoare întunecată [13]. Problema dată este destul de importantă, deoarece influenţează valoarea nutritivă şi aspectul fructelor. În acest context, prin influenţa unor factori, cum ar fi aplicarea postrecoltă a inhibitorilor de biosinteză a etilenei, se poate modula intensitatea proceselor de oxidare care au loc în fructe, încetinind procesele de maturare-senescenţă şi sporind rezistenţa lor la bolile fungice si dereglările fiziologice pe durata perioadei de păstrare.

Este cunoscut că baza fiziologică a tuturor tehnologiilor de păstrare a fructelor este inhibarea eficientă a biosintezei etilenei – principalul hormon al maturării fructelor şi legumelor. Unul din preparatele eficiente de inhibare a biosintezei etilenei este preparatul Fitomag (substanţa activă-1-Metilciclopropen), în urma căreia se încetinesc procesele metabolice. Ca rezultat fructele îşi păstrează fermitatea, prospeţimea, se reduc pierderile produse de bolile fungice şi dereglările fiziologice şi se prelungeşte perioada de păstrare [14, 15]. Metoda de păstrare prin apli-carea preparatului Fitomag poate fi ca o alternativă a păstrării fructelor în condiţii de atmosferă controlată (conţinut ridicat de CO_2 şi scăzut de O_2).

Luând în considerare cele menţionate mai sus, cercetările întreprinse au avut ca scop evaluarea influenţei preparatului Fitomag asupra modificării activităţii enzimelor oxidative în procesul de păstrare a fructelor de măr, cultivate în condiţiile Republicii Moldova.

Material şi metode. Au fost cercetate fructele soiurilor tardive de măr: Golden Delicious, Florina, Idared şi Renet Simirenko cultivate în gospodăria agricolă a SRL „Lefcons-Agro”, s. Floreni, r-nul Ungheni.

Fructele au fost recoltate în termene optime. A doua zi după recoltare fructele au fost împărţite randomizat în două (2) grupuri a câte 1200 de fructe fiecare (4 soiuri x 3 repetiţii; 1 ladă = 100 fructe). Merelor din primul grup li s-a atribuit destinaţia ca fructe martor (netratate). În aceeaşi zi, fructele din grupul II au fost depozitate într-o boxă specială, fiind tratate cu 1-Metilciclopropen (0,44 g/m^3) (forma preparativă ‘Fitomag’). După o expoziţie de 24 de ore în această boxă fructele au fost depozitate în camere frigorifice experimentale (KNT-1M), fiind păstrate timp de 150 de zile în aceleaşi condiţii ca şi în cazul variantei martor, conform schemei:

1. **Atmosferă obişnuită (AO) – martor (fructe netratate)** (O_2 – 21%, CO_2 – 0,03%, temperatura în camera frigorifică +1°C, umiditatea relativă a aerului (URA) – 85-90%);

2. **‘Fitomag’ + OA** (O_2-21%, CO_2 - 0,03%, temperatura în camera frigorifică +1°C, URA-85-90%).

Păstrarea fructelor şi investigaţiile de laborator la nivel fiziologico-biochimic au fost efectuate în cadrul Institutului de Genetică, Fiziologie şi Protecţie a Plantelor, mun. Chişinău.

Activitatea enzimei polifenoloxidaza a fost cercetată conform metodei propuse de V. Fogliano şi colab. (1999) [16].

Rezultate şi discuţii. Analizele efectuate în dinamica perioadei de păstrare au scos în evidenţă faptul că la fructele din varianta tratată intensitatea proceselor de oxidare a fost diminuată semnificativ, înre-gistrându-se un nivel mai redus de activitate a PFO, în raport cu fructele din varianta martor (Fig.). În fructele tratate, în perioada intensificării activităţii PFO, s-au constatat şi cele mai mici pierderi de polifenoli [17], fructele fiind mai puţin expuse la afectări cu boli fungice şi dereglări fiziologice.

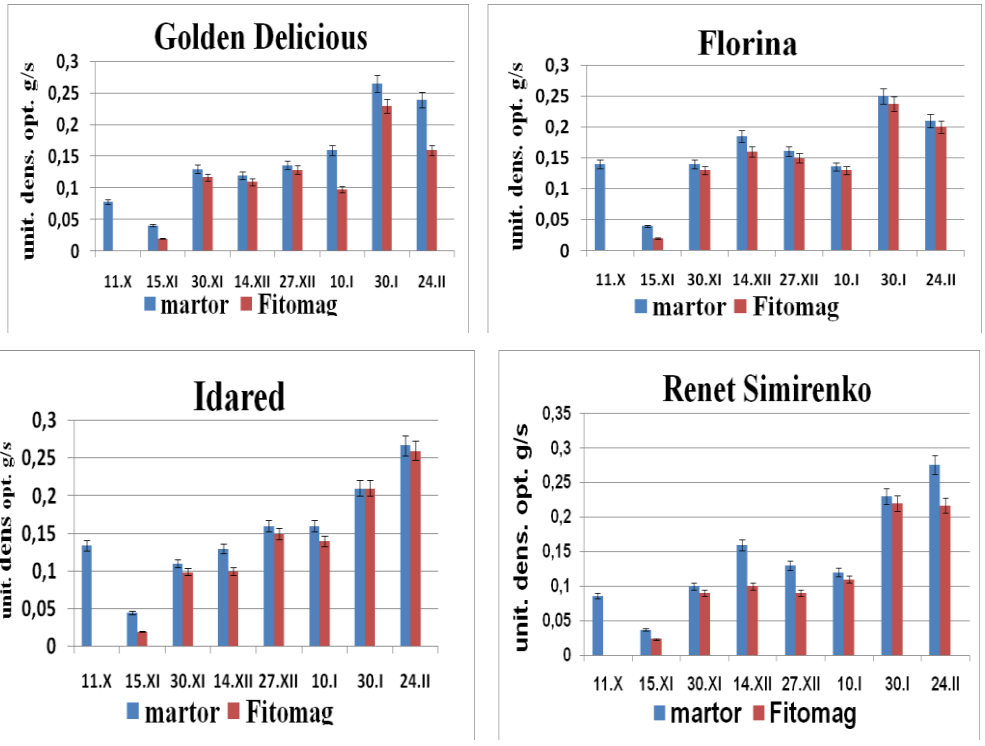


Fig. Activitatea enzimei polifenoloxidaza în fructele de măr, în funcţie de tehnologia de păstrare aplicată

De menţionat că sporirea activităţii PFO, în mare parte, corespunde cu intensificarea proceselor de maturare a fructelor. În procesul de păstrare a merelor de soiurile cercetate în primele două luni de păstrare, a fost atestată o scădere a activităţii PFO,

acest proces fiind caracteristic tuturor soiurilor. În continuare, activitatea enzimei cercetate a crescut în cazul ambelor variante cercetate, înregistrând cea mai sporită valoare în a doua jumătate a perioadei de păstrare, odată cu intensificarea proceselor de senescenţă a fructelor, ca rezultat al intensificării proceselor de oxido-reducere. În momentul externării fructelor de măr de la păstrare, s-au atestat valori diferite ale activităţii enzimei polifenoloxidaza. În funcţie de soiul cercetat, activitatea acesteia în fructele tratate a fost mai joasă faţă de fructele din varianta martor cu 3,70-33,33%.

Datele înregistrate în cadrul acestor cercetări denotă că tratarea postrecoltă cu inhibitorul biosintezei etilenei Fitomag influenţează asupra intensităţii proceselor metabolice din fructe, încetinind esenţial procesele de maturare-senescenţă pe parcursul perioadei de păstrare.

Concluzii:

1. Activitatea enzimei polifenoloxidaza în fructele de măr cercetate a depins, în mare măsură, de particularităţile biologice ale soiului şi tehnologia de păstrare aplicată.

2. Cel mai redus nivel de activitate a polifenoloxidazei a fost înregistrat în fructele tratate cu preparatul Fitomag, intensitatea proceselor de oxidare fiind diminuată semnificativ pe parcursul perioadei postrecoltă, în raport cu fructele din varianta martor.

3. Tratarea postrecoltă cu preparatul 'Fitomag' a influentat pozitiv asupra calităţii fructelor, acestea evidenţiindu-se pe parcursul păstrării prin afectări nesemnificative cu boli fungice şi dereglări fiziologice, păstrând astfel valoarea nutriţională şi gustativă a merelor.

Referinţe:

1. BALAN, V., CIMPOIEŞ, GH., BARBĂROŞIE, M. *Pomicultura*. Chişinău: Museum, 2001.
2. CIMPOIEŞ, G., BUCARCIUC, V., CAIMACAN, I. *Soiuri de măr*. Chişinau: Ştiinţa, 2001.
3. BUJOREANU, N., CHIRTOCA, A. *Păstrarea şi comercializarea merelor în stare proaspătă*: Ghid practic. Chişinau: IFAD, 2013.
4. BOYER, J., LIU, R.H. Apple phytochemicals and their health benefits. In: *Nutrition journal*. 2004, vol.3(1), pp.1-15.
5. HYSON, D.A. A comprehensive review of apples and apple components and their relationship to human health. In: *Advances in nutrition*. 2011, vol. 2(5), pp. 408-420.
6. GHERGHI, A., BURZO, I., BIBICU, M., MĂRGINEANU, L., BĂDULESCU, L. *Biochimia şi fiziologia legumelor şi fructelor*. Bucureşti: Editura Academiei Române, 2001.
7. LAZĂR, V. *Tehnologia păstrării şi industrializării produselor horticole*. Cluj-Napoca: Editura Academic Pres, 2006.
8. МЕТЛИЦКИЙ, Л.В. *Биохимия плодов и овощей*. Москва: Экономика, 1970.
9. BURZO, I., TOMA, S., DOBRESCU, A. et al. *Fiziologia plantelor de cultură*. Chişinău: Ştiinta, 1999.
10. НИКИТЕНКО, А.Н., ЕГОРОВА, З.Е. Изменение активности полифенолоксидазы, аскорбин-оксидазы и пероксидазы в процессе хранения яблок. В: *Труды БГТУ. Химия, технология органических веществ и биотехнология*. 2011, №4, сс. 216-219.

11. КРЕТОВИЧ, В.Л. *Основы биохимии растений*. Москва: Высшая школа, 1971.
12. MARTINEZ, M.V., WHITAKER, J.R. The biochemistry and control of enzymatic browning. In: *Trends in Food Science & Technology*.1995, vol. 6(6), pp. 195-200.
13. МАРХ, А.Т. *Биохимия консервирования плодов и овощей*. Москва: Пищевая промышленность, 1973.
14. ГУДКОВСКИЙ, В.А., КОЖИНА, Л.В., БАЛАКИРЕВ, А.Е., НАЗАРОВ, Ю.Б. Эффективность модифицированной атмосферы и ингибитора биосинтеза этилена для хранения плодов, ягод и овощей. В: *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2009, №1, сс. 53-64.
15. ГУДКОВСКИЙ, В.А., КОЖИНА, Л.В., БАЛАКИРЕВ, А.Е., НАЗАРОВ, Ю.Б. Основные итоги исследований по совершенствованию технологий хранения плодоовощной продукции. В: *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2013, № 9, сс. 34-39.
16. FOGLIANO, V. et al. Method for measuring antioxidant activity and its application to monitoring the antioxidant capacity of wines. In: *J. Agric. Food Chem*.1999, vol. 47(3), pp. 1035-1040.
17. NICUȚĂ, A., POPOVICI, A., BUJOREANU, N. Influența metodei de păstrare asupra conținutului substanțelor fenolice în fructele de măr. În: *Materialele Conferinţei ştiinţifice a doctoranzilor „Tendinţe contemporane ale dezvoltării ştiinţei: viziuni ale tinerilor cercetători*". Ediția a IX-a. vol.1, 10 iunie 2020. Chișinău: Tipogr. "Biotehdesign", 2020, pp. 218-224.

FENOLOGIA ŞI DIVERSITATEA PĂSĂRILOR LIMICOLE (*CHARADRIIFORMES*) ÎN PASAJUL DE PRIMĂVARĂ ÎN REGIUNEA PRUTULUI INFERIOR

CZU: 598.2:591.543.43(478)

Viorica PALADI

Institutul de Zoologie; Rezervaţia naturală „Prutul de Jos”

PHENOLOGY AND DIVERSITY OF WADERS SPECIES (*CHARADRIIFORMES*) IN THE SPRING PASSAGE IN THE LOWER PRUT REGION

This article contains data about the phenology and diversity of bird wading species during the spring passage, collected between 2018 and 2021 in the wetland of the Lower Prut. Here, have been identified thirty-five species of birds belonging to the Charadriiformes Order. Among these rare species: Haematopus ostralegus, Himantopus himantopus and Recurvirostra avosetta. Also are to mention species that have an irregular or accidental appearance, such as:Arenaria interpres, Larus ichtyaetus, Phalaropus lobatus, Sterna caspia.

Keywords: *waders species, spring migration, Lower Prut.*

Migrația nu este un proces continuu, păsările necesită să efectueze opriri la diferite puncte de popas, pentru hrană și odihnă. Studiile din ultimii ani ne demonstrează că lunca Prutului Inferior, deşi suferă multiple modificări în timp, este încă importantă pentru speciile migratoare de păsări. Un loc aparte îl ocupă cele ce aparțin Ordinului *Charadriiformes*, reprezentat de 35 de specii. Unele staţionează, altele se hrănesc şi cuibăresc în această zonă, preferând regiunile lacurilor, râului sau terenurile umede din preajma acestora, locuri bogate în surse trofice.

În perioada pasajului de primăvară, stolurile observate pot număra de la câțiva indivizi până la câteva sute de exemplare. Schimbările climatice din ultimul timp introduc perturbări însemnate în acest proces, de aceea este bine-venită completarea permanentă a tabloului fenologic și diversității fluxului migraţional.

Materiale și metode. Observațiile personale au început în primăvara anului 2018 și au continuat până în primăvara anului 2021. Acestea au cuprins deplasări pe itinerarii terestre sau acvatice (realizate cu barca) în perioada viiturilor, în bălțile din bazinul Prutului Inferior (Crihana Veche, Pașcani, Manta, Vadul lui Isac, Colibași, Văleni, Slobozia Mare). Observarea directă a păsărilor s-a realizat cu ajutorul lunetei Pirsch 25-75x100 și binoclului Aculon 10x50. Pentru evaluarea aglomerărilor de păsări, am utilizat metoda fotografică.

Rezultate și discuții. Grupul limicolelor include șase familii. Cea mai numeroasă este familia *Scolopacidae* (fluierari, pietruși, fugaci, nisipari, bătăuși, becaține, notatițe, culici), care reunește 20 de specii, cu o pondere de 56% din numărul de specii de charadriiforme din zona studiată. Cu o diferență mare față de aceasta sunt reprezentate familiile: *Laridae* (pescăruși) – 5 specii (17%); *Sternidae* (chire, chirighițe) – 4 specii (11%), *Charadriidae* (prundărași, nagâți) – 3 specii (8%), *Recurvirostridae*

(piciorongi, ciocântorşi) – 2 specii (5%). Cu doar o specie (scoicar) este prezentă familia *Haematopodidae* (Fig.1).

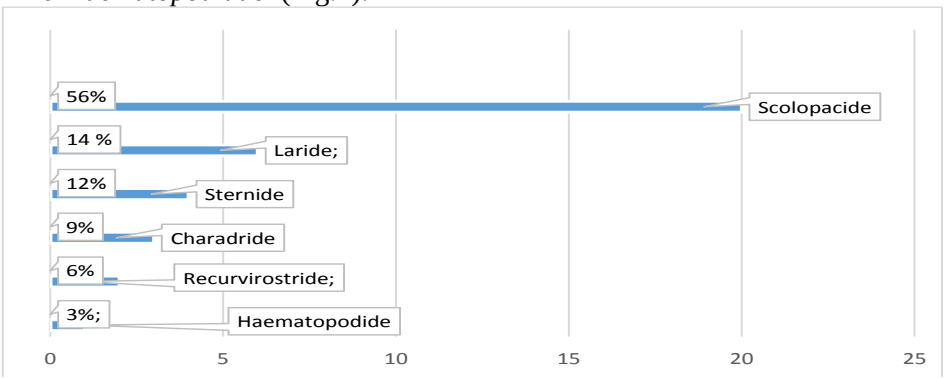


Fig.1. Structura speciilor de charadriiforme

Conform cercetărilor anterioare în anul 2012, în lunca Prutului Inferior au fost menţionate 26 de specii de charadriiforme [1.p.99]. În ultimii ani, numărul acestora a fost suplinit cu încă 8 specii, unele dintre ele fiind întâlnite accidental, la un interval de câţiva ani. În anul 2020 au fost adăugate speciile: scoicar *(Haemantopus ostralegus),* fluierar de zăvoi *(Tringa ocropus)* şi pescăruş sur *(Larus canus)* [2, p.159]; în anul 2021 au fost înregistrate speciile: notăţiţă *(Phalaropus lobatus)*, pescăriţă mare *(Sterna caspia)*, pietruş *(Arenaria interpres)* şi pescăruş asiatic *(Larus ichthiaetus)* [3, p.110].

În aspectul prevernal, perioada de trecere de la iarnă la primăvară, pot fi observate în teritoriu speciile de pasaj (păsările care trec spre locurile de cuibărit din nord), oaspeţii de vară care sosesc şi oaspeţii de iarnă, cele care părăsesc teritoriul [4. p.104] (Tab.).

Tabel. Prezenţa sezonieră a speciilor de charadriiforme din regiunea Prutului Inferior

Nr.	***Denumirea speciei***	***Fenologia păsărilor din lunca Prutului Inferior***	***Fenologia păsărilor din R. Moldova***
1	*Haematopus ostralegus (Linnaeus,* 1758) scoicar	AS	P
2	*Recurvirostra avosetta (Linnaeus,* 1758) ciocîntors	NDIFMA SO	OV, RI
3	*Himantopus himantopus (Linnaeus,* 1758) piciorang	AMIIASO	OV
4	*Charadrius dubius (Scopoli,* 1786) prundăraş gulerat mic	AMIIASO	OV, P
5	*Charadrius hiaticula (Linnaeus,* 1758) prundăraş gulerat mare	N A SO	P
6	*Vanellus vanellus (Linnaeus,* 1758) nagâţ	N MAMIIASO	OV

7	*Calidris alba (Pallas,* 1764) nisipar	DIF	OI
8	*Calidris minuta (Leisler,* 1812) fugaci mic	AM SO	P
9	*Calidris terninckii (Leisler,* 1812) fugaci pitic	ND AM SO	P
10	*Calidris ferruginea (Pontoppidan,* 1763) fugaci roşcat	AM SO	P
11	*Limicola falcinellus (Pontoppidan,* 1763) prundăraş de nămol	ND AM SO	P
12	*Philomachus pugnax (Linnaeus,* 1768) bătăuş	MA SO	P
13	*Lymnocryptes minimus (Brunich,* 1764) becaţină mică	NDI MA SO	P
14	*Gallinago gallinago (Linnaeus,* 1758) becaţină comună	AMIIAS	OV
15	*Gallinago media (Linnaeus,* 1787) becaţină mare	AS	P
16	*Limosa limosa (Linnaeus,* 1758) sitar de mal	MAMIIAS	OV, P
17	*Limosa lapponica (Linnaeus,* 1758) sitar de mal nordic	S	P
18	*Numenius arquata* (*Linnaeus,* 1758) culic mare	I MAMIIAS	OV, RI
19	*Tringa erythropous (Linnaeus,* 1758) fluierar negru	MA AS	P
20	*Tringa totanus (Linnaeus,* 1758) fluierar cu picioare roşii	MAMIIAS	OV
21	*Tringa nebularia (Gunnerus,* 1767) fluierar cu picioare verzi	MA SO	P
22	*Tringa glareola (Linnaeus,* 1758) fluierar de mlaştină	MA SO	P
23	*Tringa ochropus (Linnaeus,* 1758) fluierar de zăvoi	I MA SO	P, RI
24	*Sterna caspia (Pallas,* 1770) pescăriţă mare	ASO	P
25	*Phalaropus lobatus (Linnaeus,* 1758) notăriţă cu cioc subţire	SO	P
26	*Arenaria interpres (Pallas,* 1773) pietruş	MA SO	P

27	*Chlidonias leucopterus (Temminck,*1815) chirighiță cu aripi albe	D AMIIA	OV
28.	*Chlidonias hybridus (Pallas,* 1811) chirighiță cu obraz alb	MAMIIASO	OV
29.	*Sterna hirundo (Linnaeus,* 1738) chiră de baltă	AMIIASO	OV
30	*Chlidonias niger (Linnaeus,* 1758) chirighiță neagră	AMIIASO	OV
31	*Larus ridibundus (Linnaeus,* 1766) pescăruș râzător	NDIFMAMIIASO	S
32	*Larus cachinnans (Pallas,* 1811) pescăruș pontic	NDIFMAMIIASO	S
33	*Larus fuscus (Linnaeus,* 1758) pescăruș negricios	IFM	OI
34	*Larus canus (Linnaeus,* 1758) pescăruș sur	F	OI
35	*Larus ichthyaetus (Pallas,* 1773) pescăruș asiatic	FM M	P

Legendă: OV – oaspete de vară; OI – oaspete de iarnă; S – sedentară; P – specie de pasaj; RI – rar iernează. N,D,I,F,M,A,M,I,I,A,S,O – inițiala denumirii celor 12 luni ale anului

Conform Tabelului: 20 sunt specii de pasaj, 12 specii sunt oaspeți de vară, 2 specii sedentare, 3 oaspeți de iarnă. Unele specii pot fi atribuite la mai multe categorii fenologice.

Migrația de primăvară nu are limite precise, poate devia de la câteva zile la câteva săptămâni, în plus sau în minus, fiind influențată de factorii meteorologici și climatici suportați de păsări în timpul migrației [5, p.17]. În perioada de studiu păsările limicole și-au făcut apariția pe la mijlocul lunii martie (2018) sau spre jumătatea lunii februarie (anii 2020, 2021), până în decada a doua a lunii mai.

Pe data de 23 martie 2018 au căzut precipitațiile sub formă de ninsoare. Masele de aer ale ciclonului sudic, deplasat din Marea Mediterană, au cuprins în circulația sa furtuna de praf din Africa de Nord. Stratul de zăpadă de nuanță brună-gălbuie a acoperit un teritoriu vast – Turcia și zona de nord a Mării Negre. Schimbarea bruscă a temperaturilor, zăpada, stratul de gheață la suprafața apei, au pus în dificultate păsările aflate în migrație, fiind lipsite de locurile de popas și de dobândire a hranei. În câteva zile situația a revenit la normalitate, fiind prezente temperaturile pozitive, stratul de zăpadă s-a topit, hrana era accesibilă din abundență; viiturile de primăvară au inundat temporar lunca Prutului.

Aspectul prevernal 2019 a fost remarcat de temperaturi ridicate și nivel hidrologic în creștere lentă. Anul 2020 a debutat sub auspiciile unui nivel hidrologic scăzut în lacurile Beleu și Manta (sub 0,5 m); lacul Iezer din localitatea Colibași a fost uscat.

Perioada de primăvară a fost anormal de caldă, săracă în precipitații. Viiturile din luna martie au fost nesemnificative, urmate de scăderi critice menținute până la finele lunii mai. Speciile limicole aflate în pasaj (în jur de 4000 de exemplare pe ambele lacuri) au fost printre speciile favorizate care își puteau dobândi hrana [6, p.191]. Incendiul devastator, produs pe data de 23 martie în perimetrul lacului Beleu, a impus unele exemplare să părăsească teritoriul.

În intervalul februarie-mai 2021 a persistat vreme frumoasă, nivel hidrologic ridicat în toate bălțile din regiunea Prutului Inferior. Speciile limicole de păsări au fost întâlnite în bălțile din majoritatea localităților.

Analizând datele, putem afirma că în luna februarie pot fi întâlnite speciile: *Larus canus, Calidris alba, Larus fuscus, Larus ridibundus, Larus cachinans, Vanellus vanellus, Recurvirostra avosetta, Galinago galinago*. Începând cu primele zile ale lunii martie, sunt înregistrate speciile: *Limosa limosa, Philomachus pygnax, Tringa totanus, Tringa nebularia, Calidris ferruginea, Numenius arquata, Lymnocryptes minimus, Tringa erythropus.* Primul reprezentant al speciei *Larus ichthyaetus* a fost observat în lunca Prutului Inferior doar pe data de 22 mai 2020. În anul 2021 numărul acestuia a crescut până la 18 exemplare (05.03). Prezența speciei a fost fixată până în prima decadă a lunii aprilie. Pe data de 1 aprilie 2019 pentru prima dată a fost observată o pereche de *Haemantopus ostralegus* în ritualul nupțial.

În luna aprilie, pe lângă unele specii menționate anterior, la malul apei sau prin vegetația de pe malul acesteia, au fost remarcate speciile: *Tringa ocropus, Himantopus himantopus, Charadrius dubius, Tringa glareola, Chlidonias niger* etc. În luna mai oaspeții de vară își derulează perioada de reproducere *(Chlidonias hybridus, Sterna hirundo, Recurvirostra avosetta, Vanellus vanellus, Limosa limosa, Larus ridibundus, Chlidonias niger* etc.), iar speciile de pasaj părăsesc teritoriul, unele dintre ele abia în prima jumătate a lunii mai.

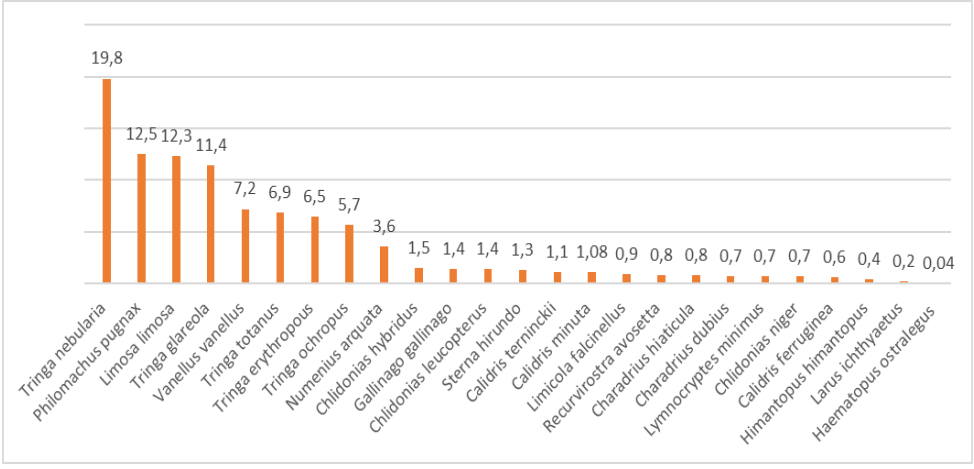


Fig.2. Dominanța speciilor *Charadriiformes* în pasajul de primăvară în perioada anilor 2018-2021

Din reprezentarea grafică reiese că din totalul de 25 de specii, în cadrul zonei de studiu avem următoarea distribuție: Specii subrecedente (sub 1,1%) – 12 specii (*Haematopus ostralegus, Recurvirostra avosetta, Himantopus himantopus, Charadrius dubius, Charadrius hiaticula, Calidris minuta, Calidris terninckii, Calidris ferruginea, Limicola falcinellus, Lymnocryptes minimus, Chlidonias niger, Larus ichthyaetus);* Specii recedente (1,2-2%) – 4 specii (*Gallinago gallinago, Chlidonias leucopterus, Chlidonias hybridus, Sterna hirundo);* Specii subdominante (2,1-5%) – 1 specie (*Numenius arquata); Specii dominante* (5,1-10%) – 4 specii (*Vanellus vanellus, Tringa erythropous, Tringa totanus, Tringa ochropus);* Specii eudominante (mai mari ca 10,1%) – 4 specii (*Philomachus pugnax, Limosa limosa, Tringa nebularia, Tringa glareola).*

Concluzii. În intervalul anilor 2018-2021 în sectorul Prutului Inferior, au fost înregistrate 35 de specii de charadriiforme, dintre acestea doar 25 în pasajul de primăvară.

Din numărul total de specii, *Himantopus himantopus, Recurvirostra avosetta, Haematopus ostralegus, Glareola pratincola, Gallinago media,* sunt luate sub protecție atât pe plan național, cât și internațional.

În perioada pasajului de primăvară avem 12 specii subrecedente, 4 specii recedente, 1 specie subdominantă, 4 specii dominante și 4 specii eudominante.

Referințe:

1. POSTOLACHE, Gh., MUNTEANU, A., POSTOLACHE, Dr. *Rezervația ,,Prutul de Jos".* Chișinău, 2012, pp.96-122.
2. PALADI, V. Considerații privind speciile noi și accidentale întâlnite în zona umedă Ramsar „Lacurile Prutului de Jos". Publicat în: *Materialele Conferinței științifice a doctoranzilor „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători"*. Universitatea de Stat „Dimitrie Cantemir". Chișinău, 2019, pp. 159-163.
3. COJAN, C., MUNTEANU, A. Dinamica populațiilor și particularitățile comportamentale de migrațiune a păsărilor acvatice și semiacvatice din bazinul Prutului Inferior. În: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*. 2009, nr.3(309), pp. 102-110.
4. PALADI, V. Aspecte privind speciile noi și accidentale de păsări identificate în sectorul lacului Beleu și Manta. Publicat în: *Materialele Conferinței științifico-practică cu participare internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă*. Ediția VIII. Chișinău, 2021, p.110.
5. МУНТЯНУ, А. *Водно-болотные охотничьи птицы Молдавии*: Автореф. дис. канд. биол. наук. Киев, 1972. 17 с.
6. PALADI, V. Influența factorilor de mediu și antropici asupra ornitofaunei acvatice și semiacvatice a zonei umede Ramsar „Lacurile Prutului de Jos" în anul 2020. Publicat în: *Materialele Conferinței internaționale dedicată împlinirii a 145 de ani de la nașterea academicianului L.S. Berg*. Bender, 2021, p.191.

COMPOZIŢIA CHIMICĂ ŞI ACTIVITATEA ANTIMICROBIANĂ A ULEIULUI VOLATIL DE CORIANDRU (*CORIANDRUM SATIVUM* L.)

CZU: 615.281:547.913:635.75

Violeta POPESCU

Şcoala Doctorală Ştiinţe Biologice, Geonomice, Chimice şi Tehnologice, Universitatea de Stat din Moldova

CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF CORIANDER (*CORIANDRUM SATIVUM* L.) ESSENTIAL OIL

The results of chemical composition, spectral analysis and antimicrobial assessment of industrially produced Coriandrum sativum L. essential oil are reported. The gas chromatography-mass spectrometry analysis allowed the identification of 32 components belonging to terpenes (26,43%), aliphatic compounds (71,91%) and heterocycles (0,99%). The chemical composition of the oil was confirmed by spectral IR and NMR analysis. The essential oil of C. sativum exhibited high antimicrobial activity against five strains of bacteria and three species of fungi.

Keywords: *Coriandrum sativum L., essential oil, GC-MS analysis, spectral analysis, antimicrobial assessment.*

Coriandrul (*Coriandrum sativum* L., fam. *Apiaceae*) este o specie anuală originară din regiunea mediteraneeană, cultivată pe scară largă în Europa Centrală şi în toată lumea [1; 2, p. 336]. În Republica Moldova se cultivă ca plantă medicinală şi condimentară [3, p. 252]. Ca plantă medicinală, coriandrul este cunoscut încă din Antichitate. Specia conţine numeroşi metaboliţi secundari, fapt confirmat de un număr mare de studii fitochimice care au demonstrat prezenţa diferitelor clase de compuşi precum alcaloizii, glicozidele, flavonoidele şi altele.

Plantele acestei specii apar sporadic în lanurile de grâu, de mazăre sau în vii. Toate părţile plantei *C. sativum* sunt comestibile, cu toate acestea însă, cel mai frecvent utilizate sunt frunzele sale proaspete şi seminţele uscate [4].

Uleiul volatil de coriandru este obţinut prin antrenare cu vapori de apă din plantele verzi cu fructe imature sau din fructele ajunse la maturitate. Gradul de maturitate al fructelor, înainte de recoltare, contribuie foarte mult la calitatea uleiului, deoarece compoziţia uleiului volatil obţinut din plantele verzi şi fructele imature diferă de cel obţinut din fructele mature [5]. Randamentul de obţinere a uleiului volatil din plantele verzi, colectate în perioada de înflorire, de asemenea este mai mic (0,1-0,12%).

Aroma uleiului obţinut din fructele de coriandru şi cea a uleiului obţinut din plantele verzi de coriandru sunt complet diferite [4; 6]. Această deosebire se datorează conţinutului de aldehide alifatice, care determină mirosul specific al acestuia. În uleiul obţinut din fructe predomină linaloolul, alte monoterpene oxigenate, precum şi hidrocarburile monoterpenice, care se întâlnesc şi în uleiul din plantele verzi.

Plantele verzi de *C. sativum* sunt bogate în vitamine şi substanţe minerale, motiv din care sunt utilizate în salate. Seminţele, care conţin ulei volatil bogat în linalool, sunt utilizate în calitate de condiment sau la producerea medicamentelor.

Cel mai frecvent este utilizat uleiul volatil de *C. sativum*. Fiind un antioxidant natural, acesta este folosit şi în calitate de conservant, pentru menţinerea termenului de valabilitate a alimentelor, prevenirea alterării acestora [7] şi poate substitui antioxidanţii sintetici folosiţi pe scară largă (ex.: hidroanisol butilat (BHA) şi hidroxitoluen butilat (BHT)). Lipsa toxicităţii permite utilizarea uleiului ca ingredient alimentar [4].

Uleiul de coriandru se produce în cantităţi mari, fiind utilizat în cea mai mare parte în domeniul odorantelor, în compoziţii de tip masculin, oriental sau floral, aducând note dulci, uşor lemnoase şi picante. În mare parte este folosit pentru parfumarea săpunurilor, cremelor şi în compoziţii pentru aromatizarea tutunului.

Este cunoscut faptul că uleiul volatil prezintă o gamă largă de activităţi biologice, precum cea antibacteriană, antifungică, antioxidantă, insecticidă şi, în plus, include şi unele activităţi farmacologice, cum ar fi cea antiinflamatoare sau anxiolitică [8]. Uleiul este utilizat pe scară largă în medicina populară ca agent carminativ, spasmolitic, digestiv şi antimicrobian, fără a prezenta semne de toxicitate [4]. Activitatea antimicrobiană a coriandrului se manifestă atât împotriva bacteriilor gram-pozitive (*Staphylococcus aureus, Bacillus* sp.), cât şi a bacteriilor gram-negative (*Escherichia coli, Salmonella typhi, Pneumonia klebsilella, Proteus mirabilis*). Recent s-a confirmat că uleiul volatil provenit din planta verde cu seminţe imature este activ şi împotriva tulpinilor *Candida* [1].

Plantele de coriandru au fost recoltate în lunile iunie-iulie 2017 de pe câmpurile adiacente satului Pervomaisc, raionul Căuşeni, Republica Moldova. Uleiul volatil de coriandru a fost obținut industrial prin hidrodistilarea plantelor proaspăt colectate cu semințe imature în containerele de distilare.

Proba de ulei volatil a fost supusă analizei GC-MS pe un sistem cromatografic Agilent Technologies 7890A. Spectrele IR au fost înregistrate pe un spectrometru Spectrum-100FT-IR, folosind tehnica ATR. Spectrele ^{1}H şi ^{13}C RMN au fost înregistrate în $CDCl_3$ pe un spectrometru Bruker Avance DRX 400 (400 MHz). Valoarea deplasărilor chimice este dată în sistemul δ (ppm) în coraport cu semnalele $CHCl_3$ rezidual (δ_H 7,26 ppm şi δ_C 77,00 ppm).

Conținutul de ulei volatil din plante și semințele imature de *C. sativum* depinde de originea geografică și de condițiile climatice. Deci, randamentul de obținere a uleiului volatil de origine moldovenească, care este obiectul acestui studiu, a fost de aproximativ 0,3%.

Conform datelor din literatura de specialitate, compoziția chimică a uleiului volatil de coriandru obținut din diferite părți ale plantei variază foarte mult [4]. Fracția principală a uleiului volatil *C. sativum* extras din semințe coapte este constituită din compuși terpenici, mai exact, include hidrocarburi terpenice și derivații oxigenați ai acestora, cum ar fi alcoolii, aldehidele, cetonele și esterii. În schimb, uleiul volatil din planta proaspătă constă în cea mai mare parte din aldehide alifatice.

Conform analizei GC-MS în uleiul volatil de *C. sativum*, au fost detectate 32 de componente, ceea ce reprezintă 99,32% din compoziția sa totală. Fracția terpenică (26,42%) include hidrocarburi monoterpenice (3,07%) și derivații oxigenați ai acestora (23,35%). Cea mai abundentă și variată este fracția compușilor alifatici (71,91%). Ea se compune din alcani (0,57%), alcooli saturați (4,96%), alcooli nesaturați (15,86%) și ambele grupuri de aldehide saturate (8,43%) și nesaturate (42,09%). De asemenea, uleiul volatil de *C. sativum* conține o cantitate mică de compuși heterociclici (~ 1%) (Tab.).

Tabel. Componente majoritare ale uleiului esențial de coriandru de origine moldovenească

No	*TR* (min)*	*Component*	*%*	***No.***	*TR* (min)*	*Component*	*%*
1	4.432	*α*-Pinen	1.20	***15***	12.526	(*E*)-Dec-2-enal	23.40
2	5.290	*β*-Pinen	0.12	***16***	12.719	Dec-2-en-1-ol	15.34
3	5.775	*n*-Octanal	0.40	***17***	12.768	*n*-Decanol	4.56
4	6.310	*p*-Cimen	0.39	***18***	15.039	(*E*)-Undec-2-enal	1.73
5	6.406	*D*-Limonen	0.25	***19***	15.183	(*E*)-Undec-2-en-1-ol	0.52
6	7.119	*γ*-Terpinen	0.93	***20***	15.248	*n*-Dodecanol	0.22
7	7.380	*n*-Nonanol	0.18	***21***	15.528	Geranil acetat	0.35
8	8.240	*S*-(+)-Linalool	20.81	***22***	16.161	*n*-Dodecanal	1.34
9	9.350	Camfor	1.09	***23***	17.648	(*E*)-Dodec-2-enal	8.87
10	10.568	*α*-Terpineol	0.38	***24***	17.705	(*E*)-Dodec-2-en-1-ol	1.33
11	10.668	(*Z*)-Dec-4-enal	0.96	***25***	20.028	(*E*)-Tridec-2-enal	0.25
12	10.928	*n*-Decanal	6.37	***26***	21.011	*n*-Tetradecanal	0.32
13	12.018	(*E*)-Oct-2-enal	0.85	***27***	22.370	(*E*)-Tetradec-9-enal	4.70
14	12.301	Nerol	0.72				

*TR** – timp de retenție

Așa cum s-a menționat mai sus, fracția principală a uleiului volatil investigat cuprinde un conținut ridicat și variat de compuși alifatici (~72%). Printre aceștia pot fi menționați alcooli nesaturați (15,86%) și aldehide nesaturate (42,09%) cu un total de 10-14 atomi de carbon, de exemplu: (*E*)-dec-2-en-1-ol **1** (15,34%) și (*E*)-dec-2-enal **2** (23,40%) (Fig.1).

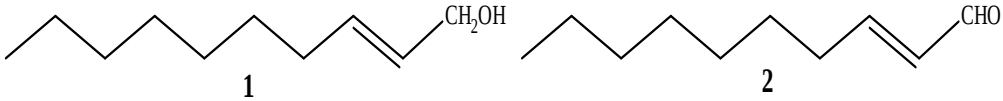


Fig.1. Componentele alifatice majoritare ale uleiului volatil de coriandru

Fracția monoterpenică este mai puțin abundentă (~26%) și cuprinde hidrocarburi monoterpene (3,07%), de ex. *α*-pinen **3** (1,02%) și □-terpinen **4** (0,93%) și monoterpene oxigenate (23,35%) precum linalool **5** (20,81%), camfor **6** (1,09%) și acetat de geranil **7** (0,35%) (Figura 2).

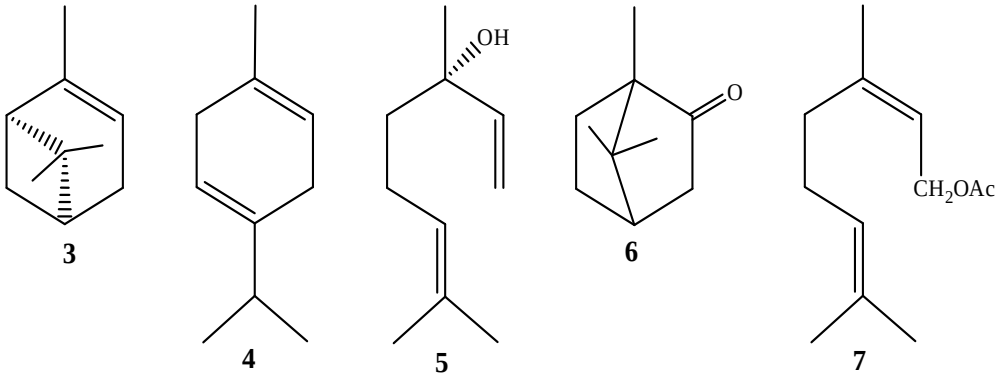


Fig.2. Constituenţi monoterpenici ai uleiului volatil de coriandru

Compuşii heterociclici sunt reprezentaţi de *n*-hexil-2-furan **8** (0,34%) şi *n*-octil-2-furan **9** (0,65%) (Fig.3).



8 *n*-C_6H_{13} **9** *n*-C_8H_{17}

Fig.3. Furani 2-alchil substituiţi din compoziţia uleiului volatil de coriandru

Prezenţa componentelor menţionate mai sus este confirmată de datele analizelor spectrale IR şi RMN.

În spectrele IR, există benzi de absorbţie care corespund legăturilor duble din moleculele componentelor uleiului volatil de *C. sativum* la 2957; 1637; 1457; 1377 şi 973 cm^{-1}, care confirmă caracterul nesaturat al acestora. Alte benzi de absorbţie prezente în spectre la 3451 şi 1140 cm^{-1} dovedesc prezenţa grupărilor hidroxil, iar benzile de la 1692 şi 1457 cm^{-1} confirmă prezenţa grupărilor carbonil.

Spectrele ^{1}H RMN ale uleiului volatil de *C. sativum* includ semnale ale protonilor localizaţi în grupările metilen exociclice şi a celor adiacenţi legăturilor duble care sunt vizibili în câmp mai slab sub formă de dublete sau multiplete de la 4,99 ppm la 6,85 ppm. Prezenţa protonilor aldehidici este dovedită de semnale singlet de la 9,45-9,71 ppm.

În conformitate cu spectrele protonice, spectrele ^{13}C RMN includ semnale ale atomilor de carbon localizaţi la legăturile duble (>C=CH-, -CH=CH-, >C=CH_2) în regiunea 111,57-159,05 ppm, iar atomii de carbon din grupările carbonil sunt caracterizaţi de semnalul de la 194,12 ppm.

Anterior au fost efectuate teste microbiologice ale probelor de ulei volatil de coriandru de origine moldovenească pentru evaluarea activităţii antibacteriene a acestuia pe tulpinile de bacterii nonpatogene gram-pozitive şi gram-negative de *Bacillus subtilis* CNMN BB-01 şi *Pseudomonas fluorescens* CNMN- PFB-01, şi respectiv, pe tulpinile

de fungi fitopatogeni *Xanthomonas campestris, Erwinia amylovora* şi *Erwinia carotovora,* şi fungi filmentoşi *Drechslera sorokiniana, Fusarium oxysporum* şi *Fusarium sprotrichiella* var. *tricinctum*. Pentru testarea activităţii antibacteriene, a fost utilizată metoda diluţiei duble succesive [9].

Conform autorilor, uleiul volatil de coriandru a prezentat activitate bactericidă în concentraţie de 0,0035% pentru speciile *P. fluorescens, X. campestris* şi 0,007% pentru *B. subtilis, E. amylovora, E. carotovora*, deci la concentraţii scăzute, ceea ce confirmă activitatea antibacteriană înaltă a acestuia şi oferă oportunităţi mari de a crea preparate eficiente împotriva bacteriozei produse de *X. campestris, E. amylovora, E. carotovora* [9].

Autorii menţionează, de asemenea, că uleiul volatil de coriandru inhibă complet dezvoltarea fungilor filamentoşi *D. sorokiniana* la o concentraţie de 0,05% şi o inhibă semnificativ la concentraţia de 0,002 şi 0,01%. În cazul speciilor *F. oxysporum* şi *F. sprotrichiella* var. *tricinctum* dezvoltarea acestora scade semnificativ doar la concentraţia maximă de 0,05%.

În concluzie, poate fi menţionat faptul că au fost realizate analize cantitative (GC-MS) ale uleiului volatil de *Coriandrum sativum* L. obţinut industrial, fiind identificaţi 32 de constituenţi, ce reprezintă monoterpenii, compuşii alifatici şi compuşii heterociclici cu un conţinut total de 99,32% din componentele identificate. Analizele calitative (IR, ^{1}H şi ^{13}C RMN) confirmă compoziţia sa. Testările microbiologice au confirmat că uleiul volatil de *C. sativum* prezintă o activitate antibacteriană ridicată în intervalul de concentraţii de 0,0035-0,007% împotriva bacteriilor şi fungilor fitopatogeni, dar şi împotriva fungilor filamentoşi. Acţiunea antibacteriană, probabil, se datorează prezenţei în extract a linaloolului, *n*-decanalului, (*E*)-dec-2-en-1-olului şi a altor componente care îşi manifestă activitatea prin mecanisme probabile care includ: deteriorari structurale ale membranei citoplasmatice, dezmembrarea proteinelor membranice şi perturbarea procesului de transport ionic.

Referinţe:

1. BOGAVAC, M., KARAMAN, M., JANJUŠEVIĆ, Lj. et al. Alternative treatment of vaginal infections – *in vitro* antimicrobial and toxic effects of *Coriandrum sativum* L. and *Thymus vulgaris* L. essential oils. In: *Journal of Applied Microbiology*, 2015, *19*(3), pp. 697-710. DOI: 10.1111/jam.12883
2. TELEUŢĂ, A., COLŢUN, M., MIHĂILESCU, C., CIOCÂRLAN, N. *Plante medicinale*. Bucureşti: Litera Internaţional, 2008.
3. MANEA-CERNEI, E., CIOCÂRLAN, N. *Miracolul terapeutic al plantelor condimentare*. 2013.
4. MANDAL, S., MANDAL, M. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil: Chemistry and biological activity. In: *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2015, *5*(6), pp. 421-428. DOI: 10.1016/j.apjtb.2015.04.001.
5. NEFFATI, M., MARZOUK, B. Changes of essential oil and fatty acid composition in coriander (*Coriandrum sativum* L.) leaves under saline conditions. In: *Industrial Crops and Products*, 2008, *28*, pp. 137-142. DOI: 10.1016/j.indcrop.2008.02.005
6. POTTER, T.L., FAGERSON, I.S. Composition of coriander leaf volatiles. In: *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 1990, 38, pp. 2054-2056. DOI: 10.1021/jf00101a011

7. NADEEM, M., ANJUM, F.M., KHAN, M.I. et al. Nutritional and medicinal aspects of coriander (*Coriandrum sativum* L.) – a review. In: *British Food Journal*, 2013, 115, pp.743-755. ISSN: 0007-070X
8. SHAHWAR, M.K., EL-GHORAB, A.H., ANJUM, F.M. et al. Characterization of coriander (*Coriandrum sativum* L.) seeds and leaves: volatile and non volatile extracts. In: *International Journal of Food Properties*, 2012, 15, pp. 736-747. DOI: 10.1080/10942912.2010.500068
9. LUPAŞCU, G., CIOCARLAN, A., DRAGALIN, I., LUPAŞCU, L. Antimicrobial activity of the Coriander oil (*Coriandrum sativum* L.). In: *Romanian Journal of Biology*, 2019, 64, no. 1-2, pp. 31-42.

SINTEZA COMBINAȚIILOR COORDINATIVE ALE CUPRULUI(II) ȘI NICHELULUI(II) ÎN BAZA N(4)-(*p*-BENZOAT DE ETIL) TIOSEMICARBAZONELOR 5-Br (3,5-*di* Br) SALICILALDEHIDEI

CZU: 544.142.3:547-304.6

Anna RUSNAC

Şcoala Doctorală Ştiinţe Biologice, Geonomice, Chimice şi Tehnologice, Universitatea de Stat din Moldova

SYNTHESIS OF THE COORDINATION COMPOUNDS OF COPPER (II) AND NICKELYL (II) BASED ON N(4)–(*p*-ETHYL 4-BENZOATE) THIOSEMICARBAZONES 5-Br (3,5-*di* Br) SALICYLIC ALDEHYDE

This article aims to synthesize 2 new organic substances N(4)-(p-ethyl-4-benzoate) thiosemicarbazone 5-Br (3,5-diBr) salicylaldehyde. Based on them, 15 coordination compounds of Cu (II) and Ni (II) were obtained. The organic compound was analysed by IR spectroscopy and characterized by ^{1}H and ^{13}C nuclear magnetic resonance (NMR). The coordination compounds were chemically characterized by elemental analysis and IR spectroscopy. On the basis of IR spectroscopy and elemental analysis showed that the ligands were coordinated to the metal tridentate ligands the sulfur-thionic atom, the azomethine nitrogen atom and the oxygen-phenolic atom. After recrystallization $\{Ni(HL^{1})NO_3\}\cdot 2H_2O$ in a 1:3 binary solvent mixtures of N,N-dimethylformamide, ethanol. Single crystals have been obtained, and established the structure by X-ray analysis. Where the ligand is double deprotonated, due to the DMF which possesses basic properties and has favored its double deprotonation, coordinates to the central atom through the sulf-thionic atoms, azomethine nitrogen, oxygen-phenolic, the fourth position is occupied by oxygen from the DMF solvent molecule. The compound formed has a plane square geometry, in the outer sphere coordination compound: is a DMF, co-crystallization molecule.

Keywords: *synthesis, thiosemicarbazone, coordination compounds, structure.*

Introducere. Tiosemicarbazonele sunt o clasă importantă de compuşi organici care au atras atenţia semnificativă în industria farmaceutică datorită activităţii lor biologice bogate, cum ar fi antibacteriene, antifungice, antivirale, antimalarice, antitumorale şi altele [1, p.1677]. 4-Aminobenzoatul de etil manifestă proprietăţi anestezice, utilizat intern asupra unor patologii ca: gastralgie, esofagită, ulcer peptic al stomacului şi duoden. Extern ca: la inflamaţie acută a urechii medii, dureri în canalul auditiv extern, urticarie, boli ale pielii însoţite de mâncărime, fisuri perianale, hemoroizi [2, p. 35].

Introducerea fragmentului 4-benzoat de etil în poziţia N(4) a tiosemicarbazonelor permite posibilitatea de creare a noi compuşi cu potenţial antitumoral, scheletul cărora va fi alcătuit din două părţi: pe de o parte – proprietăţi antitumorale, iar pe de altă parte, proprietăţile anestezice. Coordinarea tiosemicarbazonelor la metale 3*d*, de exemplu cuprul(II), este benefică, deoarece reduce doza concentraţiei minime de inhibiţie (reduce doza aproximativ de 5-10 ori) în comparaţie cu tiosemicarbazonele necoordinate [3, p. 104].

Scopul lucrării: sinteza combinaţiilor coordinative ale cuprului(II) şi nichelului(II) în baza N(4)-(*p*-benzoat de etil) tiosemicarbazonelor 5-Br salicilaldehidei şi (3,5-*di*Br) salicilaldehidei.

Obiective:

1) sinteza N(4)-(*p*-benzoat de etil) tiosemicarbazonelor 5-Br (3,5 *di*Br)salicilaldehidei;

2) sinteza combinaţiilor coordinative ale cuprului(II) şi nichelului(II) în baza acestor liganzi;

3) determinarea structurii compuşilor noi sintetizaţi cu ajutorul spectroscopiei IR, spectroscopiei de Rezonanţă Magnetică Nucleară ^{1}H-RMN, ^{13}C-RMN, analizei elementelor şi analizei cu raze X pe monocristal.

Sinteza tiosemicarbazonelor:

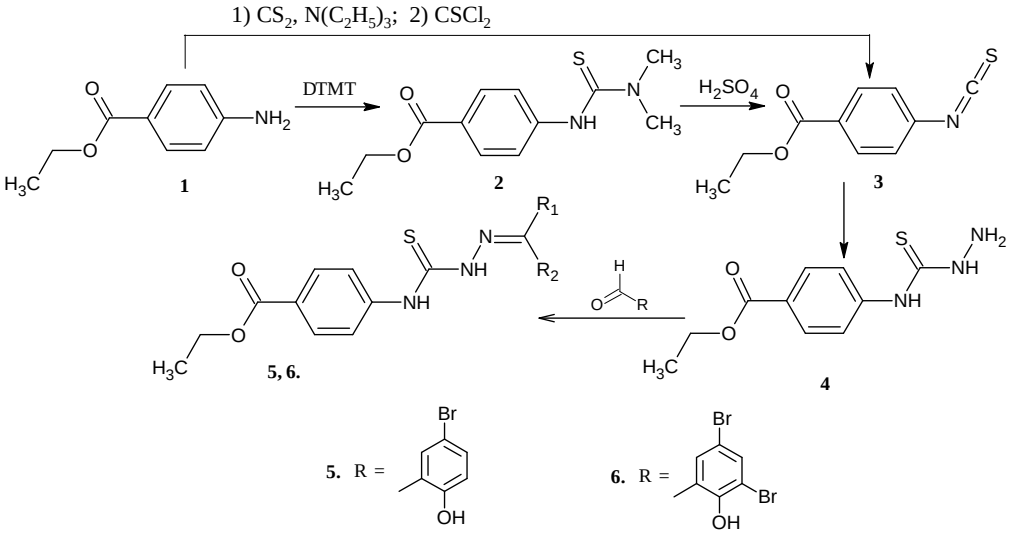


Fig. 1. Schema de sinteză a N(4)-(*p*-benzoat de etil) tiosemicarbazonelor 5-Br (3,5 *di*Br)salicilaldehidelor

4-[(Hidrazinilcarbonotioil)amino]benzoatul de etil **(4)** a fost obţinut conform următoarelor etape, 4-aminobenzoat de etil **(1)** a fost pus în reacţie cu disulfura de tetrametiltiuram (DTMT) în raport molar de 1:1 la încălzire în N,N-dimetilformamidă, cu formarea 4-[(dimetilcarbamotioil)amino]benzoatului de etil **(2)**. În a II-a etapă cumpusul **2** a fost supus degradării termice în 1,4-dioxan cu acid sulfuric formând 4-izotiocianatobenzoatul de etil **(3),** conform metodei [4, p.122]**.** Izotiocianatul **3** poate fi obţinut direct din amina **1** într-o singură etapă cu $CSCl_2$ sau CS_2 în prezenţă de trietilamină [5, p.203]. 4-[(Hidrazinilcarbonotioil)amino]benzoatul de etil **(4)** a fost obţinut la picurarea soluţiei etanolice de izotiocianat **3** la soluţie etanolică de monohidrat de hidrazină [6, p. 46].

Tiosemicarbazonele **5**, **6** au fost obţinute în urma reacţiei de condensare dintre tiosemicarbazida **4** şi 5-Br(3,5-*di*Br)aldehidele salicilice corespunzătoare în etanol cu 3-4 picături de acid acetic glacial. Amestecurile reactante au fost refluxate timp

de 4 ore, cromatografic a fost confirmat consumul total a tiosemicarbazidei **4**. Puritatea şi formula structurală a fost confirmată cu ajutorul cromatografiei în strat subțire, spectroscopiei IR, spectroscopiei de Rezonanță Magnetică Nucleară ^{1}H, ^{13}C-RMN. În Tabelul 1 sunt date caracteristicile tiosemicarbazonelor obținute:

Tabelul 1. Randamentul şi caracteristicile fizice ale tiosemicarbazonelor

Codul	Abrevia-tura	Randa-Mentul, %	Punctul de topire, ^{o}C	R_f (eluent)
5	H_2L^1	97	239-240	0,60 (benzen:etil acetat, 2:1)
6	H_2L^2	98	205-206	0,69 (benzen:etil acetat, 2:1)

H_2L^1

^{1}H RMN(δ, ppm)- 12.00(-NH- azometinic), 10.40(-NH), 8.50(=CH-), 8.40(-OH), 4.30(-CH_2-), 1.30(-CH_3); ^{13}C RMN(δ, ppm) - 176(-C=S), 166(-C=O), 156(=CH-), 61(-CH_2-), 14(-CH_3).

H_2L^2

^{1}H RMN(δ, ppm)- 12.10(-NH- azometinic), 10.45(-NH), 8.45(=CH-), 8.30(-OH), 4.30(-CH_2-), 1.30(-CH_3); ^{13}C RMN(δ, ppm)- 177(-C=S), 166(-C=O), 153(=CH-), 61(-CH_2-), 14(-CH_3).

Spectrele ^{1}H RMN a N(4)-(*p*-benzoat de etil) tiosemicarbazonelor 5-Br(3,5 *di*Br) salicilaldehidei confirmă că reacția a avut loc prin dispariția grupei $-NH_2$ la 4 ppm, care de asemenea ne arată căci substanța este pură şi în spectru sunt prezente doar picurile caracteristice compusului obținut.

Sinteza combinațiilor coordinative:

În baza tiosemicarbazonelor H_2L^1, H_2L^2 au fost obținute 15 combinații coordinative noi, la amestecarea soluțiilor etanolice ale sărurilor de Cu(II), Ni(II) cu soluțiile etanolice de ligand în raport de 1:1 şi reflux timp de 0,5 h. Se obțin complecşi microcristalini de culoare verde în cazul combinațiilor coordinative ale Cu(II) şi ale Ni(II) de culoare roşie, conform reacțiilor scrise mai jos:

$CuX_2+H_2L = \{Cu(HL)X\} + HX$ $NiX_2+H_2L = \{Ni(HL)X\} + HX$

unde: X= Cl^-, Br^-, NO_3^-, CH_3COO^-, ClO_4^-; X= Cl^-, Br^-, NO_3^-, CH_3COO^-.

Combinațiile coordinative au fost analizate cu ajutorul analizei IR şi analizei la metal.

Tabelul 2. Analiza la metal şi analiza IR a combinațiilor coordinative ale Cu(II) şi Ni (II) cu (H_2L^1 şi H_2L^2)

Nr.	Compusul	Analiza la metal Determinat/ calculat, %	ν (O-Cu)/ (N→Cu)/ (S-Cu)	δ(C=S) de defor-mare	ν(C=S) de întindere	ν(C=N) azome-tinic	ν (N^2-H)	ν (O-H)
5	H_2L^1	--------	----	789	1277	1604	3239	3482
1.1	$\{Cu(HL^1)Cl\}$	12,21/21,48	655/488/436	795	1267	1592	3287	-
1.2	$\{Cu(HL^1)Br\}\cdot H_2O$	10,89/10,76	657/489/439	879	1267	1593	3285	-
1.3	$\{Cu(HL^1)NO_3\}$	11,62/1153	654/487/438	795	1268	1595	3280	-

1.4	$\{Cu(HL^1)\}CH_3COO$	11,68/11,36	658/486/437	794	1268	1592	3262	-
1.5	$\{Cu(HL^1)ClO_4\}$	10,55/10,59	657/ 485/435	794	1268	1591	3278	-
1.6	$\{Ni(HL^1)Cl\}\cdot H_2O$	11,00/11,10	654/486/436	780	1269	1595	3279	-
1.7	$\{Ni(HL^1)Br\}\cdot H_2O$	10,16/10,22	655/488/439	783	1267	1591	3278	-
1.8	$\{Ni(HL^1)NO_3\}\cdot H_2O$	10,48/10,36	654/487/437	781	1268	1589	3281	-
1.9	$\{Ni(HL^1)\}CH_3COO\cdot H_2O$	10,54/10,49	659/486/438	780	1269	1590	3280	-
6	H_2L^2	----	----	761	1224	1588	3380	3487
2.1	$\{Cu(HL^1)Cl\}\cdot H_2O$	10,29/10,15	651/482/427	762	1212	1605	3217	-
2.2	$\{Cu(HL^1)Br\}$	9,87/9,76	645/504/428	764	1215	1608	3219	-
2.3	$\{Cu(HL^1)NO_3\}$	10,16/10,18	648/493/425	765	1219	1607	3217	-
2.4	$\{Cu(HL^1)\}CH_3COO$	10,20/9,98	647/495/428	768	1220	1609	3218	-
2.5	$\{Cu(HL^1)ClO_4\}\cdot H_2O$	9,33/9,26	642/499/427	763	1217	1607	3220	-
2.6	$\{Ni(HL^1)\ NO_3\}\cdot 2H_2O$	8,93/8,99	646/501/426	769	1213	1603	3223	-

Benzile de absorbţie din domeniul IR al complecşilor sintetizaţi ne sugerează că gruparea funcţională azometinică ν(C=N, 1590 cm^{-1}) se deplasează la numere de undă mai mici în comparaţie cu ligandul necoordinat ν(C=N, 1604 cm^{-1}), apar benzi noi ν(O-Cu, N→Cu, S-Cu la 650, 480, 430 cm^{-1}) ce lipsesc în spectrul IR al ligandului, ν(C=S, 1260, cm^{-1}) se deplasează la numere de undă mai mici în comparaţie cu ligandul necoordinat ν(C=S, 1277, cm^{-1}). Banda de absorbţie ν(O-$H_{fenolic}$, 3482 cm^{-1}) dispare din spectrele combinaţiilor coordinative, ceea ce vorbeşte despre deprotonarea acesteia.

Conform datelor obţinute, putem presupune că ligandul coordinează tridentat la metal, prin atomul de sulf-tionic, atomul de azot azometinic şi atomul de oxigen-fenolic.

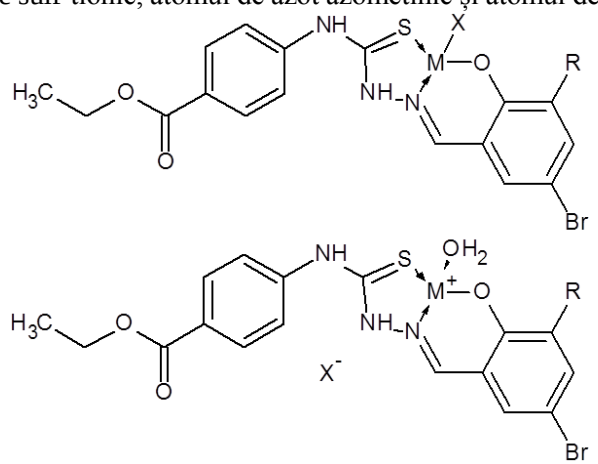


Fig. 2. Moduri de coordinare a tiosemicarbazonelor 5, 6

La recristalizarea $\{Ni(HL^1)NO_3\}\cdot 2H_2O$ din soluţia etanol:N,N-dimetilformamidă (3:1), au fost obţinute monocristale de culoare roşie structura cărora a fost determi-

nată cu ajutorul analizei cu raze X pe monocristal, unde ligandul este dublu deprotonat datorită proprietăților slab bazice ale N,N-dimetilformamidei care a favorizat deprotonarea dublă a acestuia, ligandul coordinează la atomul central prin intermediul atomilor de sulf-tionic, azot azometinic, oxigen-fenolic, poziția a patra este ocupată de atomul de oxigen de la molecula DMF, geometria atomului central este un plan pătrat, în sfera externă se află o moleculă DMF în calitate de moleculă de *co*cristalizare.

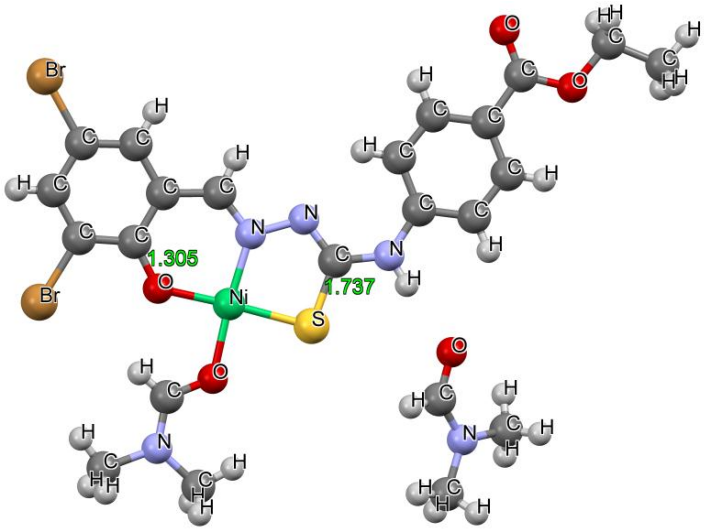


Fig. 3. Structura cristalină a compusului coordinativ [Ni(L^2)DMF]·DMF

Concluzii. Au fost obținute două substanțe organice noi N(4)-(4-benzoat de etil) tiosemicarbazona 5-Br (3,5-*di*Br)salicilaldehidei. În baza acestora au fost obținute 15 combinații coordinative ale Cu(II) și Ni(II). Substanțele organice au fost analizate cu ajutorul spectroscopiei IR și spectroscopiei de Rezonanță Magnetică Nucleară ^{1}H-RMN, ^{13}C-RMN; Compușii coordinativi au fost analizați cu ajutorul analizei elementale și spectroscopiei IR. Conform datelor obținute ale spectroscopiei IR și analizei elementale, putem presupune că liganzii (H_2L^1, H_2L^2) coordinează tridentat la ionul metalic, prin intermediul atomului de sulf-tionic, atomului de azot azometinic și atomului de oxigen-fenolic.

Referințe:

1. SHAKYA, B. et al. 2-Pyridineformamide N (4)-ring incorporated thiosemicarbazones inhibit MCF-7 cells by inhibiting JNK pathway. In: *Bioorganic & medicinal chemistry letters*, 2019, vol. 29, no.13.
2. АКСЕНОВА, Э. Н. и др. *Фармацевтическая химия*, 2004.
3. GULEA, A. Noi inhibitori de proliferare a celulelor de cancer. În: *Akademos*, martie 2013, nr.1(28).
4. BARBĂ, N., et al. Sinteza 3(4)-izotiocianatobenzoaților de etil din esterii acizilor 3(4)-N,N-dimetiltioureidobenzoici. În: *Anale ştiinţifice USM*, 2001.

5. RUSNAC, R. Et al. Metode de sinteză a unor izotiocianați alifatici, aromatici, heterociclici. În: *Conferința „Integrare prin cercetare și inovare”. Ştiinţe ale naturii și exacte*, 7-8 noiembrie 2019. Chișinău: CEP USM, 2019;
6. UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA. *Etil-4-{2-[(piridin-2-ilmetiliden)hidrazino-carbotioil]amino}benzoat monohidrat care manifesta proprietați de inhibitor al proliferarii celulelor HL-60 ale leucemiei mieloide umane.* Brevet de invenție MD nr. 4613. Inventatori: Gulea A., Rusnac R., Rusnac A., Țapcov V. Publ. BOPI nr. 1/2019.

STRESUL PSIHOGEN LA PACIENȚI ÎN TIMPUL SPITALIZĂRII

CZU: 159.944:614.2

Puşica ZAINEA

Şcoala Doctorală Ştiinţe Biologice, Geonomice, Chimice şi Tehnologice, Universitatea de Stat din Moldova

PSYCHOGENIC STRESS IN PATIENTS DURING HOSPITALIZATION

Psychogenic stress is an obligatory component of the clinical picture when the patient is aware of the consequences of the disease to their life activities ensuring. It has been found that the criteria for psychogenic stress in hospitalized patients are irritability, aggressiveness, disinhibition, muscle excitability, experiencing anxiety, fear, panic, phobias, difficulty concentrating, decreased attention, impaired social relationships, deviant behavior, frustration, heart palpitations or heart and breathing rate fluctuations, sleep disorders, dark thoughts, memory impairment.

Keywords: *stress, psychogenic stress, emotions, psychogenic stress.*

În condițiile contemporane de viață, problema stresului de diferit caracter ocupă un loc important în viața omului, în special aceasta se referă la perioadele catastrofelor stihinice și tehnogene, a crizelor sociale, confruntărilor militare, care, în ultima perioadă, au devenit foarte actuale pentru societatea noastră.

Termenul „stres” a fost introdus în circulație de către fondatorul teoriei stresului Hans Selye în anul 1936 și este folosit pe larg până în prezent „*Stresul este reacția nespecifică a organismului la orice cerință a organismului”* [13], iar ulterior au fost întreprinse multe încercări de perfecționare a acestui concept. Totodată, definiția rămâne ambiguă și cuvântul este folosit divers în diferite contexte. Apropo, H. Selye, când a introdus noțiunea de „*stres*” (1936), în esență, a avut în vedere stresul somato-vegetativ, fapt ce i-a predeterminat pe unii cercetători în domeniul stresului, cum ar fi renumiții R.S. Lazarus și S.Folkman în anul 1984 să elaboreze ipotezele principale privind stresul psihic [8], care mai apoi au fost lărgite de diferiți cercetători, dar nu întotdeauna justificat și motivat.

De pe pozițiile psihosanocreatologiei, stresul psihogen reprezintă reacții neuropsihice nespecifice generate de acțiunea factorilor psihogeni care provoacă emoții, cu funcțiile lor de evaluare a semnificației, de prognozare a consecințelor pentru sine și pentru ceilalți, cu mobilizarea ulterioară corespunzătoare a corpului, care, în previziunea imposibilității eliminării consecințelor nocive ale acestor factori sau, dacă nu se realizează dorința, devin un factor declanșator pentru dezvoltarea stresului psihic, al cărui efect este exteriorizat prin diferite reacții mentale și fiziologice nespecifice și procese care provoacă sentimente de nemulțumire, perturbare a relațiilor sociale, dificultăți în orientarea adecvată în timp și spațiu, tulburarea altor reacții și procese mentale [24].

Stresul psihogen este o componentă obligatorie a tabloului clinic, atunci când pacientul este conştient de consecinţele bolii, pentru a-şi asigura viaţa.

Conform psihosanocreatologiei, orice factor sau situaţie internă sau externă, dacă sunt evaluaţi ca fiind semnificativi şi periculoşi pentru sine şi pentru ceilalţi sau ca dificultate a activităţilor zilnice, provocând emoţii, devine un factor declanşator pentru dezvoltarea stresului psihogen. Şi pacienţii spitalizaţi sunt profund conştienţi de pericolul stării fiziologice a corpului lor pentru a-şi asigura viaţa, sunt extrem de motivaţi să dezvolte stres psihogen, care şi a predeterminat studiul particularităţilor manifestării sale.

Actualmente, când medicina contemporană a atins un nivel înalt de dezvoltare, tratamentul pacienţilor se desfăşoară în baza sistemului de abordare biopsihosocială, adică organizarea ajutorului medical în instituţiile medicale (curative) concrete cuprinde atât aspectul somatic de tratament, cât şi cel psihologic. Nivelul înalt al stresului, şi, ca consecinţe, dereglările afective scad calitatea vieţii bolnavului, ceea ce pot, în mod esenţial, să îngreuneze procesul de însănătoşire a pacienţilor [16]. Iată de ce ajutorul psihologic este unul din aspectele importante în ajutorul medical acordat în momentul internării, precum şi pe perioada de aflare în staţionar [12]. Majoritatea pacienţilor şi persoanele care îi însoţesc suferă de anxietate puternică (pronunţată), condiţionată de însăşi îmbolnăvirea şi de internarea în spital, de asemenea de nivelul ridicat de incertitudine la etapa iniţială a şederii pacientului într-o instituţie medicală în procesul de examinare iniţială şi diagnostic [19]. Evenimentele premergătoare spitalizării (accidentele, acutizările bruşte sau primul atac acut al bolii), pot să fie înşişi factori psihotraumatici şi să provoace influenţă negativă suplimentară asupra procesului de tratament al pacientului. Trebuie de menţionat faptul că în timpul stadiului primar de diagnosticare, la mulţi pacienţi se observă o creştere a nivelului de stres, care este însoţit de diverse simptome psihologice (sentimente de anxietate, predicţii negative şi revenirea mentală obsesivă la evenimente neplăcute trăite) şi fiziologice (intensificare a ritmului cardiac, transpiraţie, senzaţie de slăbiciune şi ameţeli). Mulţi pacienţi consideră că principalele cauze ale stresului sunt aflarea lor în spital, îngrijorarea de starea lor de sănătate, precum şi necesitatea intervenţiei medicale [4, 7].

Un alt factor stresogen poate fi epuizarea profesională şi deficitul pregătirii psihologice a personalului medical [17, 18]. În acelaşi timp, se remarcă importanţa unei comunicări eficiente între pacient şi personalul instituţiei medicale, fără de care are loc intensificarea stării de stres [1; 5; 9;10; 11].

Actualmente, există o multitudine de cercetări, care descriu influenţa negativă asupra sănătăţii somatice a pacienţilor. Stresul este examinat ca un proces policomponent de interacţiune a personalităţii cu diferite situaţii, precum şi reacţia subiectului la aceste situaţii [23]. Reacţia stresogenă este o reacţie adecvată şi normală pentru om, însă în anumite situaţii stresul poate deveni o traumă psihică, atunci când consecinţele acţiunii factorului stresogen sunt tulburări în sfera psihică, de rând cu cele fizice [22]. În acest caz, starea emoţională şi funcţiile cognitive sunt perturbate, ceea ce, la rândul său, afectează negativ procesul de recuperare, adaptare a persoanei la

condiţiile noi de viaţă, inclusiv la situaţia asociată spitalizării. Astfel, s-a dovedit că evenimentele frustrante din viaţa de zi cu zi, sunt dăunătoare pentru bunăstarea omului şi sunt presimţite ca ameninţătoare, ofensatoare, asemănătoare unor pierderi tragice [14]. Mobilizarea sporită a resurselor interne în situaţii stresogene, suprasolicitarea lor poate conduce la perturbări în procesele de adaptare psihologică şi, ca urmare, la tulburări psihice şi dereglarea sănătăţii somatice [18]. În mod repetat, au fost demonstrate consecinţele stresului asupra deteriorării stării fizice prin manifestări negative ale stării afective (anxietate, depresie) care afectează patternurile biologice şi comportamentale, asupra procesului de boală şi tratament [2, 3].

Cu toate acestea, situaţia spitalizării ca factor stresogen este deocamdată insuficient studiată, ceea ce face dificilă elaborarea măsurilor de îmbunătăţire a situaţiei psihologice a pacienţilor care ajung în secţia de internare şi a celor care se află la tratament în secţiile clinice. Totodată, caracterul de a face faţă unui astfel de tip de factor stresogen poate influenţa întregul proces de tratament, determinând atitudinile pesimiste sau, dimpotrivă, constructive ale pacienţilor faţă de tratament, precum şi imaginea lor internă a bolii în general ca cel mai important factor de adaptare la tratament [25, 26]. Cercetători din domeniul psihologiei clinice şi psihologia sănătăţii („*health care psychology"*), relativ recent, au identificat această problemă cu scopul studiului său ulterior [6].

Nivelul de stres al pacientului în timpul stabilirii diagnosticului şi al tratamentului în secţiile spitalului este un aspect important al adaptării şi profilaxiei tulburărilor fondului emoţional, chiar până la debutul formelor clinice ale tulburărilor depresive şi de anxietate [15]. Dezvoltarea abilităţilor de depăşire a situaţiilor stresogene au un efect pozitiv asupra stării emoţionale a pacientului, a interacţiunii sale cu medicul şi a respectării tratamentului [20, 21, 22]. În acest caz, este important să se ia în considerare experienţa individuală şi caracteristicile personale ale pacienţilor, starea lor psihică, natura proceselor cognitive şi de asemenea strategiile antistres [20, 21, 25, 26].

S-a constatat că criteriile pentru stresul psihogen la pacienţii internaţi sunt: iritabilitate, agresivitate, dezinhibare, excitabilitate musculară, anxietate, frică, panică, fobii, dificultăţi de concentrare, atenţie scăzută, relaţii sociale afectate, comportament deviant, frustrare, palpitaţii cardiace sau fluctuaţii ale ritmului cardiac şi respirator, tulburări de somn, gânduri sumbre, tulburări de memorie. Se disting variantele hipo- şi hiperkinetice ale reacţiilor de stres: stupoare disociativă, care se manifestă prin întârziere motorie bruscă, transpiraţie rece abundentă, expresie de groază pe faţă, ochii larg deschişi; variantă hiperkinetică, exteriorizându-se cu agitaţie pronunţată, agitaţie psihomotorie, mişcări nefocalizate, reacţii autonome haotice (tahicardie, paloare, transpiraţie etc.). Durata acestor reacţii este în medie de până la 48 de ore, simptomele încep să scadă în medie după 6-8 ore.

La pacienţii decompensaţi spitalizaţi pentru tratament conservator, stresul psihogen provoacă cel mai adesea următoarele tipuri de tulburări: 1) tulburări de anxietate: pacientul este concentrat permanent pe gânduri şi idei anxioase, fobii. El îşi dă seama că temerile sale sunt cel mai probabil nefondate, cu toate acestea, nu se poate opri să

se gândească la ele; 2) tulburări de panică, caracterizată prin atacuri de panică bruște și nerezonabile – semne ale fricii incontrolabile. Pacienții experimentează oroare inexplicabilă, încep să se sufoce, apar transpirații, amețeli, frică de moarte, apar tremurături. Atacul durează de la câteva minute la jumătate de oră; 3) tulburări depresive – pacientul se află într-o stare de apatie, pierderea interesului pentru tot ceea ce anterior părea important și interesant, pacientul pare a fi lipsit de sens, vede viitorul exclusiv în culori negre, este predispus la deprecierea de sine. Depresia este adesea însoțită de somnolență, pierderea poftei de mâncare și distonie vasculară.

Atenuarea tulburărilor psihogene cauzate de stresul spitalizării, în funcție de gravitatea exacerbării bolii nozologice, trebuie efectuată cu psihoterapie sau medicamente farmacologice.

Referințe:

1. BILGIN, T.E., ALTUN, T., SAYLAM, B., ERDEM, E. Effects of preoperative information team on postoperative pain and patient satisfaction. In: *Turkish J. Urol*. 2012;38(2):91-94. https://doi/org/10.5152/tud.2012.021
2. COHEN, S., GIANAROS, P., MANUCK, S.B. A Stage Model of Stress and Disease. In: *Perspect Psychol Sci*. 2016;11(4).
3. CUMMINGS, E.M., GREENE, A.L., KARRAKER, K.H. (eds.) *Life-span Developmental Psychology: Perspectives on Stress and Coping.* Psychology Press; 2014.
4. ENDRIGHI, R., WATERS, A.J., GOTTLIEB, S.S. et al. Psychological stress and short-term hospitalisations or death in patients with heart failure. In: *Heart*. 2016;102(22):1820-1825. PMID: 27357124 https://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-309154.
5. KATE, C., TANEAL, W. Essential nursing care in the ED: part one. In: *Adv Emerg Nurs J*. 2008;11:49-53. https://doi.org/10.1016/j.aenj.2007.11.004
6. KOTROTSIOU, E., THEODOSOPOULOU, H., PAPATHANASIOU, I. et al. How do patients experience stress caused by hospitalization and how do nurses perceive this stress experienced by patients? In: *A comparative study. ICU Nurs Web J*. 2001. Electronic resource Available at: https://www.researchgate.net/publication/215477754_ How_do_patients_ experience_stress_caused_by_hospitalization_and_how_do_nurses_perceive_this_stress_ experienced_by_patients_A_comparative_study [Accessed May 22, 2021].
7. KRZYSZYCHA, R., GONIEWICZ, M., GONIEWICZ, K. et al. Meta-analysis of pain and stress in emergency department patients. In: *Pol J Public Health*. 2016;126(4):165–169. https://doi.org/10.1515/pjph- 2016-0034
8. LAZARUS, R., FOLKMAN, S. *Stress, Appraisal and Coping*. New York: Springer, 1984. 456 p.
9. MAHMOUDI, H., EBADI, A., SALIMI, S.H. et al. Effect of nurse-patient communication on anxiety, depression and stress level of emergency ward patients. In: *Iran J Crit Care Nurs Spring*. 2010;3(1):7-12.
10. MEDINAS-AMORÓS, M., MONTAÑO-MORENO, J.J., CENTENO-FLORES, M.J. et al. Stress associated with hospitalization in patients with COPD: the role of social support and health related quality of life. In: *Multidiscip Respir Med*. 2012;7(1):51.PMID: 23227860 https://doi.org/10.1186/2049-6958-7-51
11. MICHAEL, A.J. et al. Anxiety, Depression and Psychosocial Stress in Patients with Cardiac Events. In: *Malays J Med Sci*. 2005;12(1):57-63. PMID: 22605948

12. WILLIAMS, A.M., IRURITA, V.F. Enhancing the therapeutic potential of hospital environments by increasing the personal control and emotional comfort of hospitalized patients. In: *Appl Nurs Res*. 2005;18(1):22-28. PMID: 15812732 https://doi.org/10.1016/ j.apnr. 2004.11.001
13. СЕЛЬЕ, Г. *Стресс без дисстресса*. М.: Прогресс, 1949.
14. ГАРАНЯН, Н.Г., ХОЛМОГОРОВА, А.Б. и др. Предэкзаменационный стресс и эмоциональная дезадаптация у студентов младших курсов. В: *Социальная и клиническая психиатрия.* 2007;17(2):38-42.
15. ДОВЖЕНКО, Т.В., СЕМИГЛАЗОВА, М.В., КРАСНОВ, В.Н. Расстройства тревожно-депрессивного спектра и синдром кардиальной боли при сердечно-сосудистых заболеваниях (клинико-психопатологические аспекты). В: *Социальная и клиническая психиатрия*. 2011;21(4):5-13.
16. ЗАХАРЧЕНКО, Д.А., ПЕТРИКОВ, С.С. Возможности применения когнитивно-поведенческой терапии в коррекции депрессивных и тревожных нарушений после инсульта. В: *Консультативная психология и психотерапия*. 2018;26(1):95-111. https://doi.org/10.17759/ cpp.2018260107
17. МАТЮШКИНА, Е.Я. Учебный стресс у студентов при разных формах обучения. В: *Консультативная психология и психотерапия*. 2016;24(2):47-63. https://doi.org/ 10.17759/ cpp.2016240204
18. МАТЮШКИНА, Е.Я. Факторы профессионального выгорания специалистов (на примере работников контактного центра). В: *Консультативная психология и психотерапия.* 2017;25(4):42-58. https://doi.org/10.17759/cpp.2017250404
19. РАХМАНИНА, А.А. и др. Эмоциональное состояние и запрос на психологическую помощь сопровождающих лиц и пациентов, поступивших в приемное отделение государственного многофункционального медицинского центра. В сб.: *Актуальные вопросы неотложной помощи: материалы науч.-практ. конф*. (Москва, 19 апреля 2018 г.). Москва; 2018:73-74.
20. СИРОТА, Н.А., МОСКОВЧЕНКО, Д.В. Метакогнитивные убеждения и беспокойство о прогрессировании у женщин с онкологическими заболеваниями репродуктивной системы. В: *Российский психологический журнал*. 2016;13(1):147-157.
21. СИРОТА, Н.А., МОСКОВЧЕНКО, Д.В., ЯЛТОНСКАЯ, А.В. Совладающее поведение женщин с онкологическими заболеваниями репродуктивной системы. В: *Медицинская психология в России.* 2014;6(1):1-14.
22. ТАРАБРИНА, Н.В. *Психология посттравматического стресса. Теория и практика.* Москва: Институт психологии РАН, 2009.
23. ТРИФОНОВА, Е.А. Стратегии совладания со стрессом и соматическое здоровье человека: теоретические подходы и эмпирические исследования. В: *Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена*. 2012;145:96-107.
24. ФУРДУЙ, Ф.И. и др. Психогенный стресс, эмоции и психосанокреатология. În: *Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii. 2017, nr.3 (333), 14-25.*
25. ЯЛТОНСКИЙ, В.М. Внутренняя картина болезни и совладающее поведение при заболеваниях внутренних органов: новый теоретический подход. В сб.: АКСЕНФЕЛЬД, Р.Г. (ред.). *Актуальные вопросы диагностики и лечения психосоматических заболеваний*. Ярославль; 2011:115-122
26. ЯЛТОНСКИЙ, В.М., ЯЛТОНСКАЯ, А.В., СИРОТА, Н.А., МОСКОВЧЕНКО, Д.В. Психометрические характеристики русскоязычной версии краткого опросника восприятия болезни. В: *Психологические исследования*. 2017;10(51):1-19.

SISTEM SUPORT PENTRU DECIZII APLICAT LA EXPORTUL DATELOR DIN REGISTRUL DE STAT AL ACCIDENTELOR RUTIERE ÎN FORMATUL CADaS AL UNIUNII EUROPENE

CZU: 004.896:656.08

Viorel BULIMAGA

Şcoala Doctorală Ştiinţe Fizice, Matematice, ale Informaţiei şi Inginereşti, Universitatea de Stat din Moldova

DECISION SUPPORT SYSTEMS APPLIED FOR THE EXPORT OF DATA FROM THE STATE REGISTER OF ROAD ACCIDENTS IN THE EUROPEAN UNION'S CADaS FORMAT

Decision support systems (DSS) integrate specific decision support computer tools along with general-purpose tools to form a constituent part of the organization's general informational system.

Research methods have been studied and considered in which: (1) for the evaluation and resolution of decision-making situations, it is useful to apply a decision-making model based on the capitalization of knowledge (after Cauvin) and (2) for the assessment of the size and classification of emergency situations in the event of road traffic accidents, a smart SSD based on expertise and the use of an artificial neural network is applied to analyze data from several previous cases.

As a result of the study, the functional model of an SSD was identified and built, intended for the export of data from the Automated Information System "State Register of Road Accidents" in the European Union's CADaS format. The practical purpose of the built functional model is to develop intelligent SSDs for computational support of decision-making processes in the fields of standardization and export of data from/to different formats.

Keywords: *intelligent decision support system; capitalization of knowledge; emergency response; artificial neural network; State Register of Traffic Accidents; CADaS data set; export of data from/to different formats.*

Introducere. Sistemele suport pentru decizii (SSD) formează o clasă distinctă de sisteme informatice. Ele integrează instrumentele informatice specifice de asistare a deciziilor împreună cu cele de uz general pentru a forma o parte constitutivă a sistemului informatic global al organizației. Procesul decizional este un proces constituit din ansamblul tuturor activităților decizionale, desfășurate de un decident uman, care este asistat de o echipă decizională și/sau un sistem informatic suport pentru decizii – SSD [1].

În studiile anterioare [2], a fost examinată aplicabilitatea unui Sistem suport pentru decizii privind exportul datelor din Sistemul informațional automatizat „Registrul de stat al accidentelor rutiere” (SIA RAR) în formatul CADaS al Uniunii Europene.

Astfel, pentru anumite tabele de date din SIA RAR, a fost constatată corespondența, parțială sau totală, a seturilor de variabile și/sau valori, cu cele conținute în tabelele

de date CADaS, fiind posibilă elaborarea unor algoritmi, bazaţi pe logica matematică, pentru organizarea exportului de date SIA RAR – CADaS (probleme structurate).

În alte cazuri, clasificarea seturilor de date din tabelele SIA RAR nu îşi regăseşte o corespondenţă univocă cu seturile similare de date din CADaS, elaborarea unor asemenea algoritmi pentru organizarea exportului de date fiind irealizabilă (probleme nestructurate).

Aceste clase de probleme pot fi rezolvate efectiv şi în timp real doar cu asistenţa oferită utilizatorului de către SSD corespunzătoare. Eficacitatea aplicării SSD sporeşte semnificativ, dacă arhitectura şi funcţionalităţile lor sunt proiectate prin integrarea metodelor şi tehnicilor inteligenţei artificiale.

Scopul SSD studiat este soluţionarea problemei privind realizarea exportului de date din SIA RAR naţional, în formatul agreat de către Baza de Date Comunitară a Accidentelor Rutiere – CARE, precum şi identificarea automatizată în acest proces a corespunderilor structurilor şi semnificaţiilor seturilor de date naţionale cu structurile şi definiţiile modelului comunitar CADaS.

Metode de cercetare. Studiile actuale relevante ale SSD scot în evidenţă diverse modele de luare a deciziilor, un interes deosebit, în acest sens, prezentând modelul Cauvin (Fig. 1), bazat pe capitalizarea cunoştinţelor, prezentat de Seguy în 2008 [1, 3].

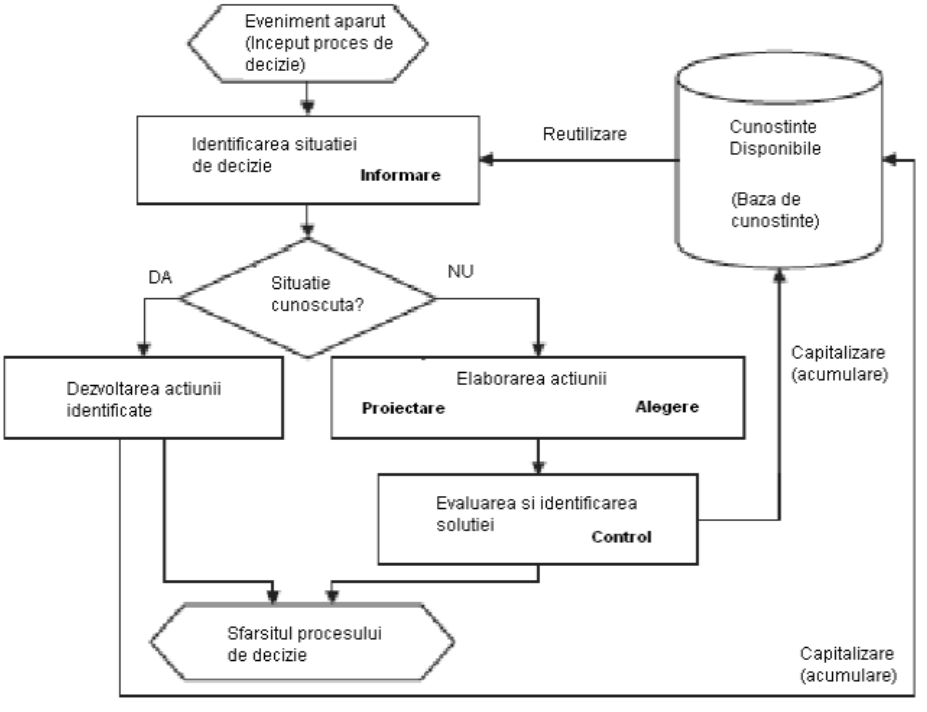


Fig. 1. Modelul de luare a deciziilor bazat pe capitalizarea cunoştinţelor după Cauvin

O altă abordare relevantă a cazului studiat a fost aplicată pentru soluţionarea problemei privind luarea deciziilor manageriale calitative în cazul accidentelor de

circulaţie clasificate ca şi situaţii de urgenţă (acestea includ accidente cu decese de cel puţin 5 persoane sau cu numărul de răniţi de cel puţin 10 persoane) [4]. Pentru a rezolva aceste probleme, este dezvoltat un SSD inteligent destinat gestionării situaţiilor de urgenţă în transport. Scopul principal al unui SSD inteligent este de a îmbunătăţi calitatea deciziilor manageriale. La etapa iniţială a răspunsului de urgenţă, factorul de decizie evaluează amploarea şi prezice scenarii posibile. Apoi deciziile manageriale privind utilizarea forţei de muncă şi a resurselor serviciilor de salvare sunt luate pe baza unei astfel de evaluări.

Abordarea recomandă crearea unui SSD inteligent bazat pe cunoştinţe de specialitate şi analiza datelor din mai multe cazuri precedente. Se sugerează utilizarea unei reţele neuronale artificiale care ar rezolva problema clasificării în evaluarea amplorii unui accident sau a unei urgenţe. Decizia cu privire la numărul forţei de muncă şi resursele de intervenţie în caz de urgenţă, şi distribuţia acestora pentru accident sau intervenţie de urgenţă se ia pe baza unei astfel de evaluări.

Rezultate. Un sistem de suport inteligent reprezintă un sistem deductiv, capabil să construiască automat, în baza cunoştinţelor încorporate sau furnizate din exterior, algoritmii de soluţionare a problemelor formulate de către utilizatorul final. Un sistem inteligent este dotat cu: un motor inferenţial, o bază de cunoştinţe, o bază de date, o interfaţă inteligentă om-calculator, un modul explicativ ş.a.

SSD examinat operează cu trei tabele de date – sursă, furnizate de SIA RAR: Accidentul (AR.RAR), Vehiculul (Veh.RAR) şi Persoana (Pers.RAR). Datele din tabelele-sursă urmează a fi exportate în patru tabele de date ale modelului comunitar CADaS: Accidentul (A.CAD), Drumul (R.CAD), Unitatea de trafic (U.CAD) şi Persoana (P.CAD).

Datele din fiecare tabel SIA RAR îşi regăsesc datele corespondente în unul sau două tabele din Setul comun de date CADaS. Respectiv, exportul de date urmează a fi organizat din tabelele-sursă în tabelele-destinaţie, reprezentate în următorul tabel:

Tabel. Corespondenţa seturilor de date ale tabelelor SIA RAR şi CADaS

Tabelul-sursă din SIA RAR	**Tabelul-destinaţie CADaS**
Accidentul (AR.RAR)	Accidentul (A.CAD) Drumul (R.CAD)
Vehiculul (Veh.RAR)	Unitatea de trafic (U.CAD)
Persoana (Pers.RAR)	Unitatea de trafic (U.CAD) Persoana (P.CAD)

Utilizând în cazul studiat modelul de luare a deciziilor bazat pe capitalizarea cunoştinţelor, poate fi proiectat următorul model funcţional pentru un SSD destinat exportului de date din SIA RAR naţional în formatul comunitar CADaS (Fig. 2).

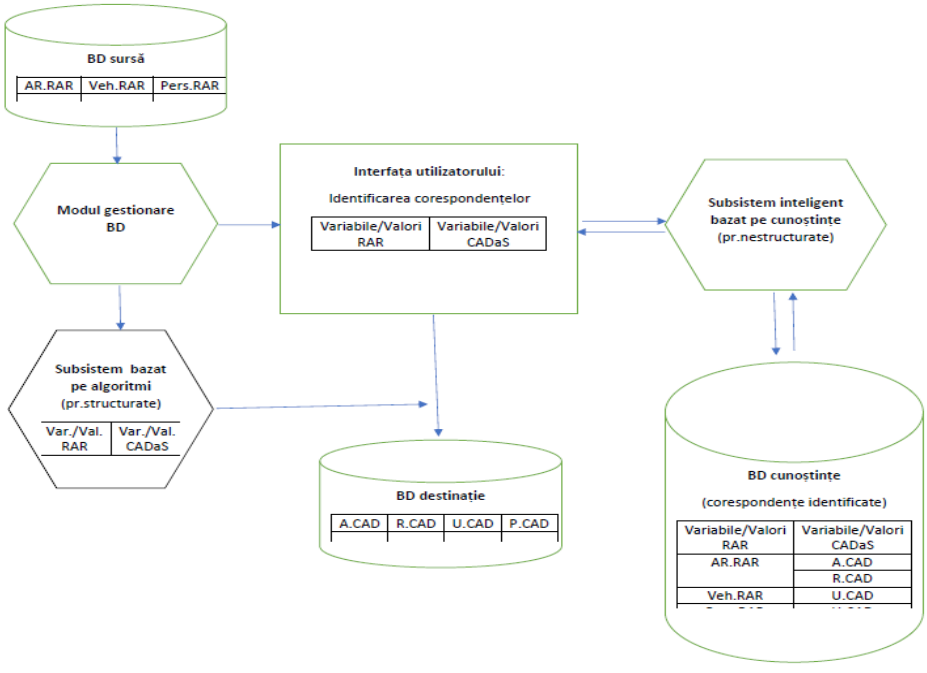


Fig. 2. Model funcțional pentru un SSD destinat exportului de date din SIA RAR în formatul comunitar CADaS

Concluzii. Au fost studiate şi luate în considerare metodele de cercetare în care:

– pentru evaluarea şi soluționarea unor situații decizionale, este utilă aplicarea unui model de luare a deciziilor bazat pe capitalizarea cunoştințelor (după Cauvin);

– pentru evaluarea amplorii şi clasificarea situațiilor de urgență în transporturi, este aplicat un SSD inteligent bazat pe cunoştințe de specialitate şi utilizarea unei rețele neuronale artificiale pentru analiza datelor din mai multe cazuri precedente.

Drept rezultat al studierii lucrărilor relevante la subiectul modelelor funcționale ale SSD aplicabile atât în domeniul managementului global al unor organizații, cât şi în gestionarea situațiilor de urgență în transporturi, a fost identificat şi construit modelul funcțional al unui Sistem suport pentru decizii, destinat exportului de date din Sistemul informațional automatizat „Registrul de stat al accidentelor rutiere” (SIA RAR) în formatul CADaS al Uniunii Europene.

Scopul practic al modelului funcțional construit constă în elaborarea SSD inteligente pentru susținerea computațională a proceselor decizionale în domeniile de uniformizare şi export de date din/în formate diferite. Urmând exemplele studiate, pentru realizarea practică a unui asemenea sistem, se conturează posibilitatea aplicării în acest scop a unei rețele neuronale artificiale pentru compararea, uniformizarea şi exportul de date din/în tabele de date cu seturi de variabile şi valori de format diferit (definite diferit).

SSD proiectat reprezintă o tehnologie informațională inteligentă, destinată să asiste specialistul responsabil de evaluarea evenimentelor rutiere în funcție de factorii condiționali, pentru identificarea soluțiilor de prevenire a acestora și a resurselor necesare.

Referințe:

1. ISTUDOR, I. Tendințe moderne în domeniul sistemelor suport pentru decizii. În: *Revista Română de Informatică și Automatică*, 2013, vol. 23, nr. 1 (http://www.rria.ici.ro)
2. BULIMAGA, V. Sisteme suport pentru decizii aplicate în gestionarea siguranței rutiere. În: *Studia Universitatis Moldaviae, Seria „Științe exacte și economice”*, în curs de apariție.
3. SEGUY, A. *Décision collaborative dans les systèmes distribués. Application à la emaintenance*: Thèse de doctorat. L'Institut National Polytechnique de Toulouse, 2008, (https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00372996/document)
4. MATVEEV, A. et al. Intelligent decision support system for transportation emergency response. In: *Transportation Research Procedia*, no.50 (2020), pp. 444-450, (http://www.sciencedirect.com)

INFORMATION SYSTEM FOR CYBER SECURITY MATURITY ASSESSMENT

CZU: 004.056.53

Aurelian BUZDUGAN

Doctoral School of Physical, Mathematical, Information and Engineering Sciences, Moldova State University

Cyber risk management for critical infrastructure is a current research topic due to the actuality of cyber threats in this domain. The number of attributes and dimensions that have to be taken into account require computer assisted decision making, to improve the efficiency and resources spent for this process. We proposed a model to evaluate the cyber security maturity in critical infrastructures [1], which was built with the scope of estimating the efficiency of a decision support system to be used for this task [2]. In this paper we present an application proof of concept for operationalizing this model in large organizations. We implemented the basic functionality for assessing the cyber security maturity based on the existing knowledge from the proposed model. The application is expandable and can be integrated and adjusted to the need of any organizations.

Keywords*: cyber security maturity model, knowledge base, application, decision making.*

Cyber security maturity assessment is a complex topic due to the interdependence of attributes from various dimension. The connection between organization's management style, technical systems, education and training of users as well as human factor elements are directly related to the cyber security stance of an organizations. We developed and proposed a model for assessing the cyber security maturity based on 4 dimensions and 16 attributes [1, 2]. The results of this model show the estimated efficiency of an information security system used for cyber risk management. In addition, the model is multidimensional and can also be used to identify areas that require attention in order to improve the cyber security stance. In addition, a comparative analysis with ISO27001 has shown that the selected attributes can also be used in the support of ISO27001 Governance assessments, as these can characterize the overall management of cyber security in the organization. This increases the rate of efficiency and potential use cases where this model can be applied. In order to improve the usability and integration of the model in any type of organization, we have developed a proof of concept application that automates the assessment process and facilitates the review of final results.

In this paper we present the program used to implement the model to evaluate cyber security maturity in a critical infrastructure. The programming language selected is Python, due to the versatility as well as ready made packages. This improves the reading and adaption of the code, as well as it a commonly used language for this scope.

The program contains one class named *Model*, that covers the model implementation, and one class named *UserInterface*, responsible for the overall interface and end-user interaction such as menu creation, visualization and data input. In *Python*, classes provide an easy way of combining data, functionalities and methods, hence this solution can be easily understood and adapted as needed. After instantiation, classes can be used throughout the program. As we focused on modularity and interoperability, we decided this approach the best solution for this goal.

Level	Criteria	Element	Attribute
Very High	*pol_adm*	1	The requirements for cybersecurity and resilience are taken into account in the design and evaluation phase of the system and are recognized as the combination of technology and the human dimension.
Very High	*pol_adm*	2	In the decision-making process, cybersecurity and the resilience factor have a higher weight compared to costs.
Very High	*pol_adm*	3	Responsibilities for cyber security are clear and well defined according to the respective structure and functions. The information exchange process is well established vertically and horizontally, including externally. There is a function responsible for cyber security.
Very High	*pol_adm*	4	The functions of cyber risk management and oversight are established and play a major role in the decision-making process.

Fig. Contents of knowledge base

The program uses as the knowledge base a *Comma-Separated-Value file*, which contains data about model attributes. A snapshot of the file and its contents is represented in Figure.

A dedicated function has been created that reads throughout the file and extracts the necessary knowledge to be used by the program by filtering the cyber security maturity level, dimension and attributes themselves.

For storing the results of the assessment, the pickle module has been used [3]. This provides and easy method to serialize and de-serialize a *Python* object structure, and will be used for storing the assessment results, as well as reading the previous assessment results. This conceptualizes the data storage for this program. As by module function, the data is stored in byte format. The following code snippets are used to save, and respectively, and load the data from the file:

pickle.dump(indicators, fp)
indicators = pickle.load(fp)

The program uses a main menu structure as a method to improve the usability and fulfill the presentation scope of this program. An existing format for such a menu

has been re-used and adapted for our needs [4]. Upon instantiation of the class, the following code snippet presents the main menu options.

```
def app_menu(self):
    MAIN_MENU = {
      1: {"label": "General Information",
        "func": self.f1},
      ...
      }
```

The concept used here is nested dictionary, which allows to easily read and build a main menu. Respectively, after selecting the main menu option, the respective function is called.

The complete Main Menu has the following format upon program launch:

MAIN MENU
1. General Information
2. Assessment: Policies and administration
3. Assessment: Training and Education
4. Assessment: Work Environment
5. Assessment: Cyber Risk Management
6. Print latest results
7. Exit

The menus are self-explanatory, and we briefly present the main actions that these perform.

The *General Information* option presents the overall cyber security maturity score per each dimension, as well as a performs a brief action to evaluate the maturity level against a set threshold. If the maturity level is below average, which we believe is a high risk, the model warns the user about this fact and encourages for actions to be taken. The output of this menu option by using test data is the following:

Choose a menu option
> 1
***** General information about cyber security maturity level *****
Last assessment performed on: 2021-05-19
Latest average score: 2.9
****WARNING****
Overall cyber security maturity is below average. Actions are required to improve the security stance. To view the results per dimension select PRINT LATEST RESULTS

The next four menu options assess each of the model dimension. The functions first assess the maturity for the selected dimension by looping through all attributes,

and afterwards calculate the average score for the dimension and save the results in the program's database. The code implements this functionality, in addition with other necessary input checks. The output of one step of this function is presented below:

Choose a menu option

> 3

Very High : Comprehensive and regular training programs are established and reviewed based on existing best practices in the field. The training is based on performance and contains evaluations.

High : Regular training programs are established and cover most organizational processes. The training is performance-based and contains evaluations.

Average : Regular training programs are established for all users. These include formal and general issues related to organizational processes.

Low : Training for end-users of the information systems is considered as necessary for only certain technical roles.

Very Low : The training program is formalized to the maximum, often exclusively through reports and recordings without live sessions.

Choose the digit that corresponds to the cyber security maturity level of your organization:

(5-Very High, 4-High, 3-Average, 2-Low, 1-Very Low)

As it can be noted, the program uses the knowledge from the earlier proposed cyber security maturity level. The contents are user readable and easy to understand, and can be adjusted by altering the main knowledge base.

One of the last main menu functions presents the average score per each dimension, as well as calculates and saves a general cyber security maturity score for the organization. The output of this menu implements in our view the ability to identify the dimension that has the lowest maturity. The output of the program, based on given test data for an organization is the following:

Choose a menu option

> 6

Latest assessment results per each dimension are:

-Policies and Administration, last assessment performed on: 2021-05-19, latest average score: 3

-Education and Evaluation, last assessment performed on: 2021-05-19, latest average score: 4

-Work Environment, last assessment performed on: 2021-05-19, latest average score: 1.3

-Cyber Risk Management, last assessment performed on: 2021-05-19, latest average score: 3.2

**** Overall cyber security score is 2.9****

The program developed for the implementation of this model highlights the versatility and options to integrate the model in any risk management system. In addition, it showcases the ability of this model to run as a simple standalone application, that can be used by decision makers in the process of checking the cyber security maturity level, or performing a new assessment. The format and elements used by this program were selected to facilitate the adoption and adaptation of the model by organizations. During development, we have also learned about new options to improve the model, such as by combining the assessment results with various analysis techniques, such as creating a graph of the developments that took place. This, combined with historical data from other organizations, could be useful in selecting the dimensions that logically require actions for improvement. In addition, the model can also be combined with the initially proposed decision support system for cyber risk management, as a main component. In this case, the model can serve as the main code of the system, and in the case where the user decides that risk assessments or treatment have to be made, to used a menu function that would implement the desired function. The interdependence and interoperability of the cyber security maturity assessment model with the decision support systems proves the necessity to evaluate human dimension during the lifecycle of the information system. This application developed as a proof of concept can be used by anyone willing to test the model, as well as support large-scale tests and pilots for assessing cyber security maturity. The code can be refined and adjusted, based on the context, needs and requirements of the implementing organization.

References:

1. BUZDUGAN, A., CAPATANA, Gh. Cyber Security Maturity Model for Critical Infrastructures. In: *20th International Conference on Informatics in Economy (IE 2021)* [accepted for publication], Bucharest, Romania, 2021.
2. BUZDUGAN, A. Model for cyber security maturity assessment in critical infrastructures. În: *Catalogul oficial al salonului "Cadet INOVA"*. ISSN 2501-3157, 6/2021, pp. 154-157.
3. Pickle - Python object serialization: https://docs.python.org/3/library/pickle.html
4. https://github.com/palladog/python-menu-function

SISTEM SUPORT PENTRU STUDIUL DEZVOLTĂRII PLANTELOR CULTIVATE PE MEDII M1

CZU: 004.89:[57.087.1:631.53]

Ion GANEA

Şcoala Doctorală Ştiinţe Fizice, Matematice, ale Informaţiei şi Inginereşti, Universitatea de Stat din Moldova

This paper exposes some informatics components created on the bases of a support system for the study of plants in M1 nutritive environments supplied with the following compounds: P1, P2 and P3. Some results obtained from statistical data processing are presented. The main objective in the agricultural field is to obtain a high yield of agricultural crops and their adaptation to change and the development of their own responses to climate change.

Keywords: *support system, statistics, Wolfram Mathematica*.

Introducere. În lucrare sunt expuse unele componente informatice realizate în cadrul unui sistem suport pentru studiul dezvoltării plantelor cultivate pe medii nutritive *M1*, suplinite cu preparatele P1, P2 și P3. Sunt expuse unele rezultate ale prelucrării statistice a datelor.

Agricultura este un domeniu extrem de dependent de condițiile naturale, modificările climatice, a factorilor atmosferici, creșterea temperaturilor și reducerea precipitațiilor.

Obiectivul principal în domeniul agricol este obținerea unui randament înalt al culturilor agricole și adaptarea lor la schimbări și dezvoltarea propriilor răspunsuri la schimbările climatice. Acest randament se datorează mai multor factori. Fiecare din ei contribuie în anumită măsură la obținerea unei recolte înalte. Pe lângă alți factori, nutriția optimă a plantelor este un factor esențial pentru obținerea randamentelor ridicate de recolte.

Implementarea tehnologiilor informaționale vine să ajute cercetătorii și producătorii agricoli să își consolideze eforturile de atenuare a schimbărilor climatice și adaptarea culturilor la noile condiții pentru dezvoltarea agriculturii.

Datele biologice și îndrumările teoretice referitoare la genetica plantelor în cadrul cercetărilor demarate, sunt oferite de către conferențiar universitar dr. Ana Bîrsan, Departamentul Biologie și Ecologie, Facultatea de Biologie și Pedologie, Universitatea de Stat din Moldova [1].

Materiale și metode. Drept rezultat al procesării datelor căpătate în urma desfășurării experimentelor în laborator, utilizând metode biometrice [2, p. 180], au fost obținute cunoștințele necesare realizării obiectivelor trasate. În acest context, au fost dezvoltate componente informatice în cadrul sistemului suport pentru studiul dezvoltării plantelor. Obiectivele componentelor sistemului suport, realizate la moment, au fost *asistența cercetărilor pentru determinarea: (a) influenței unor preparate asupra plantelor și (b) gradelor lor de influență la aceste preparate.*

Se cere să se determine ipoteza statistică referitoare la diferența mediilor dintre perechile independente ale eșantioanelor.

1. Deoarece observațiile sunt două șiruri independente și dispersiile diferă ($\sigma^2 \neq \sigma^2$), se compară *valoarea diferenței mediilor* dintre perechile de observații (d); rezultatele tratamentelor cu preparatele respective și martorul referitor la eficiența acestora [3, p. 180, 193].
2. Ipoteza nulă și cea alternativă sunt:
3. $H_0 : \bar{d} = 0$ sau $H_0 : | \bar{x} - \bar{x} | = 0$; $Ha: \bar{d} \neq 0$
4. Drept nivel de semnificație se consideră $\alpha = 0,05$.
   Pentru verificarea ipotezei H_0 se utilizează testul *t*.

Sunt analizate mai mulți parametri: lungimea rădăcinii și tulpinii, biomasa rădăcinii și tulpinii proaspete și uscate.

Calculele au fost realizate în *Wolfram Mathematica* [4, p. 67].

Variația lungimii rădăcinii principale

Datele inițiale:

RadM = {7,3; 6,8; 8.2}
RadH = {10; 9,4; 11}
RadR = {7,4; 5,9; 4,9}
RadB = {9,06; 9,7; 10,2}

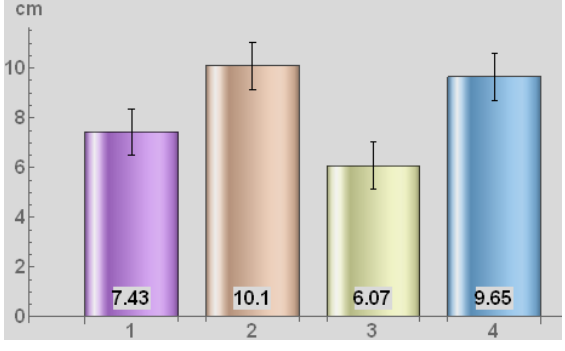


Fig. Lungimea rădăcinii principale

1 – mediul nutritiv *M1* (martor); 2 – mediul nutritiv *M1 + P1*;
3 – mediul nutritiv *M1 + P2*; 4 – mediul nutritiv *M1 + P3*

Comparație *Martor vs Heteroauxina*

1) Se calculează ***diferența mediilor*** valorilor ***($\bar{d} = | x_1 - x_2 |$)***:
   In[*]:= med1 = Abs[Mean[RadM] – Mean[RadH]]
   Out[*]= 2,7
2) Se calculează ***eroarea diferențelor***, folosind formula: $s_{\bar{d}} = \sqrt{s^2_{\bar{x}1} + s^2_{\bar{x}2}}$,
   a) unde $s_{\bar{d}}$ – eroarea diferențelor;
   b) $s^2_{\bar{x}1} + s^2_{\bar{x}2}$ – eroarea mediilor comparate $\bar{x}_1$ și $\bar{x}_2$.

In[*]:= $\text{sd1} = \sqrt{.4^2 + .5^2}$

Out[*]= 0,64

3) Determinăm diferenţele semnificative (t_{exp}), raportând diferenţa mediilor la eroarea diferenţelor*:* $t = \frac{x1 - x2}{\sqrt{s^2_{\bar{x}1} + s^2_{\bar{x}2}}} = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}}$

In[*]:= $t = 2{,}7/0{,}64$

Out[*]= 4,22

4) Determinăm numărul de grade de libertate pentru testul independent unilateral:

$df = n_1 + n_2 - 2 = 3 + 3 = \mathbf{4}$.

5) Dacă $\boldsymbol{t_{exp} \geq t_{teor}}$, ipoteza nulă privind lipsa diferenţelor semnificative se respinge, altfel se acceptă, diferenţele se află în cadrul intervalului de încredere.
Valoarea $\boldsymbol{t_{teor}}$ pentru 4 grade de libertate la un prag de semnificaţie de 0,05 este de ***2,13*** pentru testul ***t*** unilateral, la pragul de semnificaţie de 0,01 este de ***3,75***.
Valoarea obţinută este ***4,22***, prin urmare se respinge ipoteza nulă, atât la nivel de probabilitate de 95%, cât şi 99%.

6) Rezultatul poate fi confirmat şi prin utilizarea analizei *celei mai mici diferenţe semnificative*[1],calculând produsul dintre media diferenţelor şi eroarea diferenţelor:

In[*]:= $lsd = t_{0,05} * s_{\bar{d}} = 2{,}13 * 0{,}64 = 1{,}36;$

Out[*]= $lsd = t_{0,001} * s_{\bar{d}} = 3{,}75 * 0{,}64 = 2{,}4.$

Diferenţa mediilor este ***2,7*** care este mai mare decât $lsd_{0,05}$ (2,7 > 1,36) şi $lsd_{0,01}$ (2,7 > 2,4), astfel se respinge ipoteza nulă, atât la nivel de probabilitate de 95%, cât şi de 99%.

Testul ***t*** indică dacă există o influenţă semnificativă a tratamentului faţă de martor sau nu, dar nu precizează cât de mare este această diferenţă. De aceea se calculează corelaţia mărimii efectului, aflând valoarea *d*(*Cohen*) şi corelaţia efect-dimensiune (r), utilizând mediile şi dispersiile grupului tratat şi a celui de control: $\boldsymbol{d = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 \,/\, \sigma_p}$; $\boldsymbol{r = d/\sqrt{d^2 + 4}}$.

Tabel. Rezultatele analizei variaţiei lungimii rădăcinii

Comparaţie	Diferenţa (%)	Diferenţa mediilor	Abaterea standard cumulată	Testul t	$lsd_{0,05}$	$lsd_{0,01}$	Efectul
M1 vs ***M1*** + ***P1***	26,6	2,7	0,76	4,22*	1,36*	2,4*	0,871
M1 vs ***M1*** + ***P2***	-22,5	1,37	1,02	1,7	1,72	3,02	-0,556
M1 vs ***M1*** + ***P3***	23	0,507	0,0711	4,28*	1,1*	1,94*	0,865

* Creştere semnificativă

[1] LSD – Least Significant Difference

Celelalte calcule se realizează după aceleaşi formule.

- La utilizarea *preparatului P1* şi *P3,* se atestă o influenţă semnificativă la nivel de veridicitate de 95 şi 99%, astfel se respinge ipoteza nulă;
- La utilizarea *P2* se confirmă ipoteza nulă.

Concluzii

Lungimea rădăcinii principale:

- La utilizarea preparatului P1, se atestă o influenţă semnificativă la nivel de veridicitate de 95 şi 99%, astfel se respinge ipoteza nulă.
- La utilizarea *P3,* se atestă o influenţă semnificativă numai la nivel de veridicitate de 95%, astfel se respinge ipoteza nulă.
- La utilizarea *P2,* se confirmă ipoteza nulă, influenţa este nesemnificativă.

Lungimea părţii aeriene:

- Se confirmă ipoteza nulă la toţi parametrii, influenţa este nesemnificativă.

Volumul Rădăcinii (ml).

- La utilizarea *P1* şi a *P2,* se confirmă ipoteza nulă, influenţa este nesemnificativă.
- La utilizarea *P3,* se atestă o influenţă semnificativă numai la nivel de veridicitate de 95%.

Biomasa rădăcinii proaspete (g):

- La utilizarea *P1* şi a *P2,* se confirmă ipoteza nulă, influenţa este nesemnificativă.
- La utilizare *P3,* se atestă o influenţă semnificativă numai la nivel de veridicitate de 95%.

Biomasa rădăcinii uscate (g):

- La utilizarea *P1,* se atestă o influenţă semnificativă la nivel de veridicitate de 95%.
- La utilizarea *P2* şi a *P3,* se confirmă ipoteza nulă, influenţa este nesemnificativă.

Biomasa părţii aeriene proaspete (g):

- La utilizarea *preparatului P1,* se confirmă ipoteza nulă, influenţa este nesemnificativă.
- La utilizarea *P2* şi a *P3,* se atestă o influenţă semnificativă numai la nivel de veridicitate de 95%.

Biomasa părţii aeriene uscate (g):

- La utilizarea *P1* şi a *P3,* se confirmă ipoteza nulă, influenţa este nesemnificativă.
- La utilizarea *P2,* se atestă o influenţă semnificativă numai la nivel de veridicitate de 95%.

Preparatele influenţează într-o anumită măsură dezvoltarea plantelor cultivate. Dar, per ansamblu, preparatele respective au demonstrat un rezultat bun şi se recomandă spre utilizare în agricultură.

Aduc mulţumiri conferenţiarului universitar dr. Ana Bîrsan, Departamentul Biologie şi Ecologie, Facultatea Biologie şi Pedologie pentru datele obţinute în cadrul experimentelor genetice şi consultările valoroase în domeniul fiziologiei plantelor şi profesorului universitar dr. ing. Gheorghe Căpăţână pentru ajutorul metodologic referitor la cercetare şi dezvoltarea sistemului suport inteligent pentru genetica plantelor.

Referințe:

1. BÎRSAN, A., JIGĂU, G., ARMAȘ, A. Influența compusului de natură humică „P3” asupra creşterii şi dezvoltării plantelor. În: *Studia Universitatis Moldaviae*, vol.6/2019, p. 18.
2. BĂBEANU, N. ș.a. *Biometrie*. UASM, 2012, pp. 180-181.
3. McDONALD, J.H. *Handbook of Biological Statistics*. University of Delaware: Sparky House Publishing, 2009.180 p.
4. MIAS, G. *Mathematica for Bioinformatics: A Wolfram Language Approach to Omics*. Springer, 2018. 67 p.

Resurse Web:

1. Dr. Lee A. BECKER. Effect Size Calculators [citat 20.04.2021]. Disponibil: https://lbecker.uccs.edu/effect-size

Lucrarea a fost efectuată în cadrul Proiectului doctoral „Modele, tehnici și produse program de analiză inteligentă a datelor în genetica plantelor”.

STUDIUL COMPARATIV AL SETURILOR DE DATE PENTRU EVALUAREA CREDIBILITĂȚII INFORMAȚIEI DIN DOMENIILE ECONOMIC ŞI SOCIAL

CZU: 004.738.5:070.16

Adela GOREA

Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți

In this article we aimed to analyze the characteristics of the data sets necessary in automating the process of assessing the credibility of information and the features needed to develop such tools useful for the Romanian language. Thus, at the beginning we refer to the current research carried out in assessing the credibility of online information. The second part describes the particularities of the data sets available and necessary for research in developing a system for assessing the credibility of online information.

Keywords: *data credibility, social media networks, fake news, datasets.*

Introducere. Deoarece o mare parte din viața noastră este consumată interacționând online prin intermediul site-urilor de știri și rețelelor de socializare, din ce în ce mai multe persoane au tendința de a căuta și de a se informa din social media mai degrabă decât prin metodele tradiționale. Motivele pentru această schimbare sunt în primul rând, dacă vorbim despre beneficiile, oportunitățile incredibile oferite celor care au idei și doresc să se împartă cu ele. Rețelele sociale oferă posibilitatea ca părerea lor să fie auzită de către mulți oameni la nivel național și global și, de asemenea, putem afla ce cred oamenii care sunt departe de viața reală. În plus, nu este nevoie de un efort mare pentru a împărtăși ideile. În trecut, pentru a publica un ziar la nivel local sau pentru a înființa un post de radio sau/și TV, aveam nevoie de surse financiare esențiale. Cu ajutorul rețelelor de socializare, toată lumea poate să își împărtășească gândurile și să se exprime la cel mai larg nivel la costuri mici. Pe de altă parte, aceste idei și păreri pot fi împărtășite într-un mod necontrolat, fără a fi supuse la restricții.

Rețelele de socializare, pe de altă parte, reprezintă un mediu în care se pot răspândi tot felul de minciuni și defăimare. Este imposibil uneori să distingem ce este corect și ce este greșit pe rețelele de socializare.

În acest articol, ne-am propus să analizăm caracteristicile set-urilor de date necesare în automatizarea procesului de evaluare a credibilității informației și a particularităților necesare în elaborarea unor astfel de instrumente utile pentru limba română.

Lucrarea este structurată în două secțiuni. Secțiunea 1 se referă la cercetările actuale efectuate cu referire la evaluarea credibilității informațiilor online. Secțiunea 2 se referă la descrierea seturilor de date disponibile și necesare pentru cercetare în elaborarea unui sistem de evaluare a credibilității informației online.

Cercetări cu referire la evaluarea credibilității informațiilor. De mulți ani, s-au făcut eforturi semnificative pentru a evalua credibilitatea informațiilor online. Găsirea informațiilor online eronate, constând numai din text, este o provocare, deoarece aceste informații sunt adesea pentru a dezinforma cititorii, fără a putea să le diferen-

ţieze de ştirile reale scrise în format textual. De aceea, este important în această situaţie să încercăm să identificăm proprietăţile textului, cum ar fi stilul de scriere şi conţinutul, care pot ajuta la distincţia dintre articolele de ştiri reale şi cele false. Ideea de bază în acest sens este că comportamentele lingvistice, cum ar fi utilizarea punctuaţiei, alegerea cuvântului, partea de vorbire şi valoarea emoţională a unui text sunt practic involuntare. Prin urmare, acestea sunt dincolo de controlul scriitorului, dezvăluind astfel informaţii importante despre esenţa textului.

În afară de datele textuale, o problemă constituie şi evaluarea datelor numerice utilizate în cercetare. Dintre acestea o mare parte sunt datele statistice. Datele statistice pot fi obţinute ca urmare a unor transformări ale datelor sursă, dar dacă autorul datelor nu indică acest lucru, orice revizuire a procesului ştiinţific nu are valoare. Alt caz, atunci când sursa datelor este demnă de încredere, dar regula folosită pentru transformare este necunoscută, nu diferă de situaţia descrisă mai sus. Apoi, dacă setul de date transformat păstrează proprietăţile seturilor din care este definit, atunci datele obţinute pot fi considerate relevante (legea lui Benford).

Deşi metodologia *crowd-sourcing* pare a fi eficientă în evaluarea credibilităţii informaţiilor online, există încă situaţii în care grupul de oameni implicaţi nu au suficiente informaţii relevante, sugerând că este necesară o expertiză de bază a persoanelor implicate. Prin urmare, este important să vedem care ar fi condiţiile în care crowdsourcing-ul este o soluţie pentru evaluarea credibilităţii informaţiilor online [1, p. 6].

Astfel, există abordări care utilizează nu numai conţinutul ştirilor, ci şi contextul social. Contextul social pentru informaţii online este adesea extras din reţelele de socializare [2, p.1993]. Pentru difuzarea ştirilor în mediul online, reţelele de socializare oferă ajutor utilizatorilor din două puncte de vedere: (1) costuri reduse, acces uşor, diseminarea rapidă a informaţiilor şi (2) diseminarea ştirilor de calitate slabă (adesea înşelătoare în mod intenţionat).

S-au făcut multe cercetări pe *Twitter* şi totuşi încă nu există o modalitate automată de a afla în timp real cum se monitorizează credibilitatea utilizatorului şi credibilitatea mesajului în această reţea. Cercetările recente au arătat că abordarea mixtă a combinării învăţării automate în lingvistica computaţională cu abordările de procesare în reţelele sociale pare foarte promiţătoare. Vom observa că *Twitter* nu este o reţea socială universală şi nici nu este cea mai populară din toate ţările lumii [3, p.151]. De exemplu, în Republica Moldova, există un alt clasament în funcţie de numărul de utilizatori din cadrul reţelelor sociale. În raportul *Gramatic Social Media*[1] pentru 2018 a fost stabilit că cetăţenii Republicii Moldova au cele mai multe conturi pe *Facebook* (1.100.000 utilizatori), urmat de *Odnoklasniki* (809.148 utilizatori), *Instagram* (610.000 utilizatori), *Vkontakte* (203.300 utilizatori) şi *LinkedIn* (174.218 utilizatori).

Descrierea comparativă a seturilor de date disponibile. Datele care trebuie prelucrate cu învăţarea automată trebuie să fie convingătoare; de aceea importanţa seturilor de date pentru experimente este esenţială. În continuare, vom prezenta mai multe seturi de date care sunt utilizate în cercetare pentru a evalua credibilitatea informaţiilor.

[1] Grammatik Social Media Report: https://gramatic.md/blog/gramatic-social-media-report-2019/

Ştirile online pot fi colectate din diferite surse, cum ar fi paginile de start ale portalurilor de ştiri, motoarele de căutare şi reţelele de socializare. Cu toate acestea, verificarea manuală a credibilităţii informaţiei este o sarcină dificilă, care necesită, de obicei, adnotatori cu experienţă în domeniu, care să realizeze o analiză atentă a revendicărilor şi dovezilor suplimentare, contexte şi rapoarte din surse autorizate. În general, datele de ştiri cu adnotări pot fi colectate în următoarele moduri: jurnalişti experţi, site-uri web sau platforme de verificare a ştirilor, instrumente şi manual prin intermediul mulţimii. Cu toate acestea, nu există seturi de date de referinţă care ne-ar convine pentru evaluarea credibilităţii datelor [4]. Unele seturi de date disponibile public sunt enumerate în continuare în Tabel.

Tabel. Statistici cu referire la seturile de date disponibile utilizate în evaluarea credibilităţii informaţiilor

Denumirea	**Dimensiunea**	**Format**
FakeNewsNet	422 articole	*csv*
Buzz Feed News	1,627 articole	*csv, json*
LIAR	12,836 articole scurte	*tsv, csv*
BS Detector	874 *Link* către articole	*csv, json*
CREDBANK	60 ml *tweets*	*data (text files)*
BuzzFace	2263 articole	*csv, json*
Facebook Hoax	15,500 *posts*	*txt, json*
NELA-GT-2019	713,000 articole	*csv, db*
FEVER	185,445 articole *Wikipedia*	*json*
SOME-LIKE-IT-HOAX	15,500 *posts*	*json*
UAIC FII	2,270 *tweets*	*csv, txt*
COVID-19	2,029 articole, 140,820 *tweets*	*csv, json*

Remarcăm că niciun set de date existent nu poate furniza toate caracteristicile posibile ale unei ştiri. De exemplu, *BuzzFeedNews* conţine doar titluri şi text pentru fiecare articol şi acoperă articole de ştiri de la foarte puţine agenţii de ştiri. Setul de date *LIAR* conţine, în principal, declaraţii scurte în loc de articole de ştiri întregi. Datele *BS Detector* sunt colectate şi adnotate utilizând un instrument dezvoltat de verificare a credibilităţii ştirilor mai degrabă decât folosind adnotatori ale experţilor crowd-sourcing. Setul de date *CREDBANK* a fost iniţial colectat pentru evaluarea credibilităţilor tweet. Setul de date *BuzzFace* are conţinut bazat pe ştiri şi informaţii cu context social, dar nu captează informaţiile temporale. Setul de date FacebookHoax conţine foarte puţine cazuri cu referire la teoriile despre conspiraţii şi ştirile ştiinţifice. Un interes foarte mare la moment sunt seturile de date *COVID-19* cu referire la credibilitatea articolelor [5].

Chiar dacă interesul pentru informaţiile scrise în limba engleză este mare, ar fi totuşi demn de atenţie şi util să existe seturi de date pentru astfel de experimente pentru alte limbi, de exemplu pentru limba română. Nişte încercări de proiecte cu referire la credibilitatea informaţiei în Republica Moldova e programul *ProFact*

Moldova Network[1]. Acest program va construi o rețea durabilă de jurnaliști din Moldova care vor testa și perfecționa diferite abordări în distribuția credibilă a mass-media și informarea ca răspuns la nevoile locale. În afară de acest program, mai există și Campania *Stop Fals*[2] care constă în diminuarea efectelor şi a impactului informației propagandistice și manipulatorii care distorsionează realitatea difuzată pe diferite căi de comunicare de către instituții mass-media şi alte structuri controlate politic şi dezvoltarea capacităților cetățenilor de analiză critică a informației recepționate.

Programele menționate mai sus se referă mai mult la lucrul manual al jurnaliștilor fără intenții de automatizare a procesului de evaluare a credibilității informației. În acest sens, ar fi util elaborarea unui set de date ca bază pentru evaluarea credibilității datelor în limba română, în mod automat.

Concluzii. De mulți ani, s-au făcut eforturi semnificative pentru a evalua credibilitatea informațiilor online. Constatăm că Republica Moldova participă în proiecte cu referire la evaluarea credibilității informațiilor din spațiul online.

Remarcăm faptul că preponderent sunt oferite instrumente de evaluarea credibilității informațiilor online pentru limba engleză. Lipsa seturilor de date constituie o dificultate la efectuarea experimentelor pentru limba română cu referire la evaluarea credibilității surselor online în timp real.

Referinţe:

1. SHU, K., SLIVA, A., WANG, S., TANG, J., LIU, H. *Fake News Detection on Social Media: A Data Mining Perspective*. ACM SIGKDD Explorations Newsletter, 2017, doi.org/10.1145/3137597.3137600.
2. CHOWDHURY, R., SRINIVASAN, S., GETOOR, L.C. Joint Estimation of User and Publisher Credibility for Fake News Detection. In: *Proceedings of the 29th ACM International Conference on Information & Knowledge Management*, CIKM '20, October 2020.
3. PETIC, M., GOREA, A., ȚIȚCHIEV, I. Approaches in assessing the credibility of online information. In: *Proceedings the 15 the international conference "Linguistic resources and tools for natural, language processing*", 2020.
4. OSHIKAWA, R., QIAN, J., WANG, W.Y. A Survey on Natural Language Processing for Fake News Detection. In: *Proceedings of the 12th Language Resources and Evaluation Conferenc*e (LREC 2020), 2020.
5. MUHAMMAD, U.I., MOHAMMAD, M.H., MOHAMMOD, A.K. COVFake: A Word Embedding Coupled with LSTM Approach for COVID Related Fake News Detection. In: *International Journal of Computer Applications* 174(10):1-5, 2021. DOI:10.5120/ijca2021920977.

Lucrarea este realizată în cadrul Proiectului 20.80009.5007.22, Sisteme informatice inteligente pentru soluționarea problemelor slab structurate, procesarea cunoștințelor și volumelor mari de date.

[1] https://www.icfj.org/our-work/anti-viral-media-squad-moldova-profact-moldova-network

[2] https://stopfals.md/

AN ANALOGUE OF THE EL GAMAL SCHEME BASED ON THE MARKOVSKI ALGORITHM

CZU: 004.421.056.55

Nadeghda MALYUTINA

Doctoral School of Physical, Mathematical, Information and Engineering Sciences, Moldova State University

Today, different points of view on the same mathematical idea lead to different generalizations. We considered in our work an analogue of the El Gamal encryption system based on the Markovski algorithm [1; 2].

Keywords: *quasigroup, El Gamal's scheme, Markovski algorithm, encryption, decryption.*

Usually the classical Taher El Gamal encryption system is formulated in the language of number theory using multiplication modulo of a prime number [3]. The scheme was proposed by Taher El Gamal in 1985 [4, 5].

The sender of messages and their recipient can be individuals, organizations, or technical systems. These may be subscribers of a network, users of a computer system, or abstract "parties" involved in information interaction. But more often participants are identified with people and replaced with the formal designations *A* and *B* by Alice and Bob.

It is assumed that messages are transmitted through the so-called "open" communication channel, available for listening to some other persons. In cryptography, it is usually assumed that a person sending messages or receiving them has some opponent *E* and this opponent can intercept messages transmitted over an open channel. The adversary is considered as a certain person named Eve, who has at her disposal powerful computing equipment and owns cryptanalysis methods. Naturally, Alice and Bob want their messages to be incomprehensible to Eve, and use special ciphers for this.

Before sending a message over an open communication channel from *A* to *B, A* encrypts the message, and *B,* having received the encrypted message, decrypts it, restoring the original text. In cryptography, it is generally accepted that the adversary can know the encryption algorithm used, the nature of the transmitted messages and the intercepted ciphertext, but does not know the secret key.

Developers of modern cryptosystems strive to make attacks on known and selected text invulnerable. Significant successes have been achieved along this path.

El Gamal's scheme

Suppose there are subscribers *A* and *B* want to transmit encrypted messages to each other without having any secure communication channels. We will consider the code proposed by El-Gamal, which solves this problem, using only one message forwarding.

Keys are generated first:

1) A random prime number p is chosen.

2) An integer g is chosen - the antiderivative root p.

3) Then each subscriber selects his secret number c_i, $1 < c_i < p-1$, where the numbers c_i and $p-1$ are coprime.

4) Each subscriber computes the corresponding public key d_i:

$$d_i = g^{c_i} (mod\ p) \quad (1)$$

The public keys are d_i, and the private keys are the numbers c_i.

We show now how A sends message m to the subscriber B. We will assume, that the message is presented as a number $m < p$.

Encryption. *A* forms a random number k (session key), $1 \le k \le p-2$, moreover, k and $(p-1)$ are coprime. The numbers are calculated:

$$r = g^k (mod\ p) \quad (2)$$

$$e = m \cdot d_B^k (mod\ p) \quad (3)$$

and a pair of numbers (r, e) is transmitted to the subscriber B.

Decryption. B, receiving (r, e) and knowing the private key c_B calculates:

$$m' = e \cdot r^{p-1-c_B} (mod\ p) \quad (4)$$

Statement 1 (properties of the El Gamal cipher).

1) The subscriber B received a message, i.e. $m' = m$;

2) The adversary, knowing p, g, d_B, r and e, cannot calculate m.

Example 1. Consider the transmission of message $m = 218$ from A to B.

Take a random prime number $p = 293$.

Choose an integer number $g = 2$ − is the smallest primitive root of number 293.

Subscribers then select their secret keys. Let subscriber A chooses a secret number $c_A = 15$ and subscriber B chooses for himself a secret number $c_B = 21$.

Each subscriber computes the corresponding public key using (1):

$$d_A \equiv 2^{15} (mod\ 293) = 245,\ d_B \equiv 2^{21} (mod\ 293) = 151.$$

Encryption. Subscriber *A* randomly chooses the number $k = 49$ and calculates using (2) and (3):

$$r \equiv 2^{49} (mod\ 293) = 248,\ e \equiv 218 \cdot 151^{49} (mod\ 293) = 224.$$

Now □ sends an encrypted message as a pair of numbers $(248, 224)$.

Decryption. □ gets the pair $(248,224)$ and calculates:

$$m' \equiv 224 \cdot 248^{293-1-21} (mod\ 293) \equiv 224 \cdot 103 (mod\ 293) = 218.$$

So B was able to decrypt the transmitted message $218.$

By a similar scheme, all subscribers in the network can send messages. Moreover, any subscriber who knows the public key of subscriber B can send him messages encrypted using the public key d_B. But only subscriber B, and no one else, can decrypt these messages using the secret key c_B.

An analogue of the El Gamal scheme based on the Markovski algorithm

We give an analogue of the El Gamal encryption system based on the Markovski algorithm [4; 5].

Let (Q, f) be a binary quasigroup and $T = (\alpha, \beta, \gamma)$ be its isotopy. Alice's keys are as follows:

The public key: $(Q, f), T, T^{(m,n,k)} = (\alpha^m, \beta^n, \gamma^k),\ m, n, k \in \mathbb{N}$, and the Markovski algorithm.

The private key m, n, k.

Encryption. To send a message $b \in (Q, f)$, Bob is calculates $T^{(r,s,t)}, T^{(mr,ns,kt)}$ for the random $r, s, t \in \mathbb{N}$ and $(T^{(mr,ns,kt)}(Q, f))$. The ciphertext: $(T^{(r,s,t)}, (T^{(mr,ns,kt)}(Q, f))b)$. To obtain $(T^{(mr,ns,kt)}(Q, f)b)$, Bob uses the Markovski algorithm which is known to Alice.

Decryption. Alice knows m, n, k, so if she gets the ciphertext $(T^{(r,s,t)}, (T^{(mr,ns,kt)}(Q, f))b)$, she will calculate $(T^{(mr,ns,kt)}(Q, f))^{-1}$ using $T^{(r,s,t)}$ and finally she will calculate b.

Example 2. Let (Q, f) be a binary quasigroup defined by the following Cayley table:

Table 1

·	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	5	2	6	4	0	3	1
1	1	6	5	3	4	2	0
2	0	5	4	6	3	1	2
3	4	1	3	0	2	6	5
4	2	4	0	1	6	5	3
5	6	3	1	2	5	0	4
6	3	0	2	5	1	4	6

and $T = (\alpha, \beta, \gamma)$ its isotopy, where:

$\alpha = (2\,3\,4)\,(0\,5\,1\,6)$; $\beta = (0\,3\,2\,1)\,(5\,6)$;

$\gamma = (1\,2\,3\,6\,0\,5\,4)$.

And for γ we have the inverse γ^{-1} the following kind: $\gamma^{-1} = (6\,4\,1\,2\,5\,0\,3)$.

As a result, we get the following Cayley tables:

Table 2

α $(\cdot)$	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	6	3	1	2	5	0	4
1	3	0	2	5	1	4	6
2	4	1	3	0	2	6	5
3	2	4	0	1	6	5	3
4	0	5	4	6	3	1	2
5	1	6	5	3	4	2	0
6	5	2	6	4	0	3	1

Table 3

β $(\cdot)$	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	2	6	3	1	5	4	0
1	5	3	0	2	1	6	4
2	0	4	1	3	2	5	6
3	1	2	4	0	6	3	5
4	6	0	5	4	3	2	1
5	3	1	6	5	4	0	2
6	4	5	2	6	0	1	3

Table 4

γ^{-1} $(\cdot)$	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	5	0	6	3	2	1	4
1	2	5	4	6	0	3	1
2	6	3	1	2	5	4	0
3	3	2	5	1	4	0	6
4	1	4	3	0	6	2	5
5	4	1	0	5	3	6	2
6	0	6	2	4	1	5	3

Then Alice's keys are as follows:

The private key: $m = 3$, $n = 6, k = 5$.

The public key is $(Q, f), T, T^{(3,6,5)} = (\alpha^3, \beta^6, \gamma^5)$ and the Markovski algorithm, where:

$\alpha^3 = (0\,6\,1\,5)$; $\beta^6 = (0\,2)\,(1\,3)$; $\gamma^5 = (0\,3\,1\,5\,6\,2\,4)$, $(\gamma^5)^{-1} = (0\,4\,2\,6\,5\,1\,3)$.

As a result, we get the following Cayley tables:

Table 5

α^3 $(\cdot)$	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	3	0	2	5	1	4	6
1	6	3	1	2	5	0	4
2	0	5	4	6	3	1	2
3	4	1	3	0	2	6	5
4	2	4	0	1	6	5	3
5	5	2	6	4	0	3	1
6	1	6	5	3	4	2	0

Table 6

β^6 $(\cdot)$	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	2	5	3	0	1	4	6
1	1	2	6	3	5	0	4
2	4	6	0	5	3	1	2
3	3	0	4	1	2	6	5
4	0	1	2	4	6	5	3
5	6	4	5	2	0	3	1
6	5	3	1	6	4	2	0

Table 7

$(\gamma^5)^{-1}$ $(\cdot)$	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	6	1	0	4	3	2	5
1	3	6	5	0	1	4	2
2	2	5	4	1	0	3	6
3	0	4	2	3	6	5	1
4	4	3	6	2	5	1	0
5	5	2	1	6	4	0	3
6	1	0	3	5	2	6	4

Encryption. To send a message $b = 630512403$, Bob computes from the known $T = (\alpha, \beta, \gamma)$:

$T^{(r,s,t)}$ for random $r = 5, s = 3, t = 6$, i.e. $T^{(5,3,6)}$:

$\alpha^5 = \begin{pmatrix} 0\,1\,2\,3\,4\,5\,6 \\ 5\,6\,4\,2\,3\,1\,0 \end{pmatrix}$; $\beta^3 = \begin{pmatrix} 0\,1\,2\,3\,4\,5\,6 \\ 1\,2\,3\,0\,4\,6\,5 \end{pmatrix}$; $\gamma^6 = \begin{pmatrix} 0\,1\,2\,3\,4\,5\,6 \\ 6\,4\,1\,2\,5\,0\,3 \end{pmatrix}$.

Then he calculates $T^{(mr,ns,kt)}$ using the public key $T^{(m,n,k)}$:

$\alpha^{5m} = \alpha^5 = (0\,6\,1\,5)$; $\beta^{3n} = \beta^3 = (0\,2)\,(1\,3)$; $\gamma^{6k} = (0\,4\,2\,6\,5\,1\,3)$, $(\gamma^{6k})^{-1} = (0\,3\,1\,5\,6\,2\,4)$.

As a result of the application of the new isotopy $T^{(5m,3n,6k)}$ to the quasigroup (Q, f) we obtain:

Table 8

$\alpha^{5m}(\cdot)$	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	3	0	2	5	1	4	6
1	6	3	1	2	5	0	4
2	0	5	4	6	3	1	2
3	4	1	3	0	2	6	5
4	2	4	0	1	6	5	3
5	5	2	6	4	0	3	1
6	1	6	5	3	4	2	0

Table 9

$\beta^{3n}(\cdot)$	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	2	5	3	0	1	4	6
1	1	2	6	3	5	0	4
2	4	6	0	5	3	1	2
3	3	0	4	1	2	6	5
4	0	1	2	4	6	5	3
5	6	4	5	2	0	3	1
6	5	3	1	6	4	2	0

Table 10

$(\gamma^{6k})^{-1}(\cdot)$	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	4	6	1	3	5	0	2
1	5	4	2	1	6	3	0
2	0	2	3	6	1	5	4
3	1	3	0	5	4	2	6
4	3	5	4	0	2	6	1
5	2	0	6	4	3	1	5
6	6	1	5	2	0	4	3

To obtain $(T^{(mr,ns,kt)}(Q, f)b$, Bob uses the Markovski algorithm known to Alice, with the known leader value $l = 3$, then the ciphertext for $b = 630512403$ will look like:

$v_1 = 3 \circ 6 = 6$; $v_2 = 6 \circ 3 = 2$; $v_3 = 2 \circ 0 = 0$; $v_4 = 0 \circ 5 = 0$; $v_5 = 0 \circ 1 = 6$, $v_6 = 6 \circ 2 = 5$; $v_7 = 5 \circ 4 = 3$; $v_8 = 3 \circ 0 = 1$; $v_9 = 1 \circ 3 = 1$.

Bob gets: $b' = 620065311$.

Decryption. Alice knows $m = 3, n = 6, k = 5$, so if she gets an isotopy $T^{(r,s,t)}$ and ciphertext $b' = 620065311$, she will calculate the isotopy first $T^{(mr,ns,kt)}$ using $T^{(r,s,t)}$:

$$(\alpha^{**})^3 = \begin{pmatrix} 0\,1\,2\,3\,4\,5\,6 \\ 6\,5\,2\,3\,4\,0\,1 \end{pmatrix};$$

$$(\beta^{**})^6 = \begin{pmatrix} 0\,1\,2\,3\,4\,5\,6 \\ 2\,3\,0\,1\,4\,5\,6 \end{pmatrix};\ (\gamma^{**})^5 = \begin{pmatrix} 0\,1\,2\,3\,4\,5\,6 \\ 4\,3\,6\,0\,2\,1\,5 \end{pmatrix}$$

As a result, it receives the same table(table 10) as Bob received in the encryption process.

For the table $(\gamma^{6k})^{-1}$ Alice builds a parastrophe (23) used in the Markovski algorithm for decryption:

Table 11

\	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	5	2	6	3	0	4	1
1	6	3	2	5	1	0	4
2	0	4	1	2	6	5	3
3	2	0	5	1	4	3	6
4	3	6	4	0	2	1	5
5	1	5	0	4	3	6	2
6	4	1	3	6	5	2	0

and finally, using this table, she calculates b:

$u_1 = 3 \setminus 6 = 6;\ u_2 = 6 \setminus 2 = 3;\ u_3 = 2 \setminus 0 = 0;\ u_4 = 0 \setminus 0 = 5;\ u_5 = 0 \setminus 6 = 1;$
$u_6 = 6 \setminus 5 = 2;\ u_7 = 5 \setminus 3 = 4;\ u_8 = 3 \setminus 1 = 0;\ u_9 = 1 \setminus 1 = 3.$

In this algorithm, isostrophy [6] can also be used instead of isotopy, the modified algorithm instead of the Markovski algorithm and n-ary ($n > 2$) quasigroups [7; 8] instead of binary quasigroups. A generalization of the Diffie-Hellman public key distribution scheme is given in [9]. The generalization is based on the concepts of the left and right degrees of the elements of some non-associative groupoids. For medial quasigroups, this approach was implemented in [10]. Generalizations of the El-Gamal scheme to Moufang loops are given in [10]. In [11], the discrete logarithmic problem on Moufang loops reduces to the same problem over finite simple fields. Another generalization of the El-Gamal scheme based on quasi-automorphisms of quasigroups is presented in [10].

Conclusion. Today, different points of view on the same mathematical idea lead to different generalizations. We considered in our work an analogue of the El Gamal encryption system based on the Markovski algorithm. This algorithm is under improvement and other modifications are planned.

References:

1. MOLDOVYAN, N.A., SHCHERBACOV, A.V. AND SHCHERBACOV, V.A. On some applications of quasigroups in cryptology. In: *Workshop on Foundations of Informatics*, August 24-29, 2015, Chisinau, Proceedings, pp.331-341.
2. SHCHERBACOV, V.A. *On generalisation of Markovski cryptoalgorithm*. In: *Workshop on General Algebra*, February 26-March 1, 2015, Technische Universitat at Dresden, Technical Report, Technische Universitat at Dresden, Dresden, 36-37, 2015.
3. El GAMAL, T. A public key cryptosystem and a signature scheme based on discrete logarithms. In: *IEEE Transactions on Information Theory*, 31(4): pp.469-472, 1985.
4. RYABKO, B.Ya., FIONOV, A.N. *Cryptographic methods of information protection: a training manual*. M. Hotline-Telecom, 2005, pp. 12-34. ISBN 5-89176-233-1.
5. Wikipedia. *Elgamal encryption*, 2014. http:// en.wikipedia.org/wiki/ El Gamal_encryption.
6. SHCHERBACOV, V.A. *On the structure of left and right F-, SM- and E-quasigroups*. J. Gen. Lie Theory Appl., 3(3): pp. 197-259, 2009.
7. BELOUSOV, V.D. *n-Ary Quasigroups*. Kishinev: Stiintsa, 1971 (in Russian).
8. SHCHERBACOV, V.A. *Quasigroups in cryptology*. Comput. Sci. J. Moldova, 17(2): pp. 193-228, 2009.
9. KATYSHEV, S.Yu., MARKOV, V.T., and NECHAEV, A.A. *Utilization of nonassociative groupoids for the realization of an open key-distribution procedure*. Diskret. Mat., 26: pp.45- 64, 2014 (in Russian).
10. GRIBOV, A.V. *Algebraic Non-Associative Structures and Its Applications in Cryptology*. PhD thesis, Moscov State University, 2015 (in Russian).
11. MAZE, G. *Algebraic Methods For Constructing One-Way Trapdoor Functions.* PhD thesis, University of Notre Dame, 2003.

SINTEZA ŞI CARACTERISTICA STRUCTURALĂ A DOI CLUSTERI HEXANUCLEARI {Fe_6} ÎN BAZA LIGANZILOR PIVALAT ŞI N,N,N´,N´-TETRAKIS (2-HIDROXIETIL)ETILENEDIAMINĂ

CZU: 544.142.3

Daniel PODGORÎI

Şcoala Doctorală Ştiinţe Fizice, Matematice, ale Informaţiei şi Inginereşti, Institutul de Fizică Aplicată, Universitatea de Stat din Moldova

SYNTHESIS AND CRYSTAL STRUCTURES OF TWO NEW HEXANUCLEAR {Fe_6} PIVALATE CLUSTERS WITH N,N,N´,N´-TETRAKIS(2-HYDROXYETHYL)ETHYLENEDIAMINE LIGAND

Ultrasonic treatment of μ_3-oxo trinuclear $[Fe_3O(piv)_6(H_2O)_3](piv)\cdot Hpiv$ pivalate clusters and N,N,N´,N´-tetrakis(2-hydroxyethyl)ethylenediamine ligand (H_4teed) in acetonitrile solution gave a hexanuclear $[Fe_6O_2(piv)_8(Hteed)_2]$ (**1**) cluster. The use in the same reaction sodium azide yielded another hexanuclear $[Fe_6O_2(piv)_6(Hteed)_2(N_3)_2]$ (**2**) cluster. Compounds **1** and **2** have been characterized by X-ray crystallography and IR spectroscopy.

Keywords: *iron, clusters, carboxylate, amino-polyalcohol ligand, X-ray crystallography.*

Introducere. Magnetismul molecular reprezintă un domeniu larg de cercetare de aproape 30 de ani. Prototipul magneţilor moleculari – $Mn_{12}Ac$ a insuflat interesul continuu faţă de această direcţie de cercetare. La etapa actuală, acest domeniu se bazează pe doi piloni mari, primul fiind sinteza sistemelor magnetice moleculare (SMM) cu potenţiale aplicaţii în elaborarea dispozitivelor de stocare de generaţie nouă şi a calculatoarelor cuantice, al doilea pilon este determinat de utilizarea acestor materiale în răcirea magnetică, datorită efectului magnetocaloric sporit în baza căruia se pot genera temperaturi mai joase decât a ^{4}He lichid [1].

Prototipul Fe-SMM este $[Fe_8O_2(OH)_{12}(tacn)_6]^{8+}$ [2], anume el a pus fundamentele familiei de SMM pe bază de fier [3]. De-a lungul sintezei Fe-SMM s-au creat anumite strategii pentru a conecta într-o entitate structurală mai multe centre metalice, aceasta ducând la ridicarea valorii spinului fundamental al compuşilor obţinuţi – una din caracteristicile unui SMM. Una din aceste strategii constă în conectarea clusterilor metalici mici de nuclearitate joasă cu liganzi polidentaţi cu diferiţi atomi donori. În calitate de clusteri metalici adesea sunt folosiţi clusterii trinucleari $[Fe_3(\mu_3\text{-}O)(RCO_2)_6L_3]^+$ [4-6]. Interacţiunea antiferomagnetică dintre centrele metalice, facilitatea substituirii liganzilor apicali L cu alte molecule organice, versatilitatea modurilor de coordinare a grupei carboxil şi solubilitatea relativ ridicată în solvenţi organici marchează utilizarea abundentă a acestor blocuri de asamblare. Alcanolaminele s-au dovedit a fi liganzi potriviţi pentru conectarea clusterilor metalici, evidenţiate prin prezenţa atomilor de oxigen, ce posedă afinitate faţă de atomii de fier, iar prezenţa atomilor de azot influenţează mecanismul de interacţiune magnetică dintre ionii metalici. În calitate

de asemenea liganzi sunt utilizați derivați ai dietanolaminei (H_2deaR) [7-9], trietanolamina (H_3tea) [9-10], N,N,N′,N′-tetrakis(2-hidroxietil)etilenediamina (H_4teed) [10] etc.

Compușii hexanucleari pe bază de fier formează o familie variată de compuși atât după topologie, cât și după proprietăți. Christou și colaboratorii săi au descris o mulțime de clusteri hexanucleari {Fe_6} cu topologie de tip „butterfly" în baza liganzilor carboxilat și aminoalcoolici cu diferite seturi de atomi donori: ligandul tridentat H_2dmem (2-{[2-(dietilamino)etil]metilamino}etanol) cu setul donor *N, N, O*, ligandul tetradentat chelat H_2heen (*N,N* – bis(2-hidroxietil)etilendiamină) cu setul donor *O, N, N, O*, ligandul pentadentat H_3heg (*N,N* – bis(2-hidroxietil)glicină) cu setul donor *O, O, N, O, O* și ligandul hexadentat H_4teed (*N,N,N′,N′* – tetrakis(2-hidroxietil)etilendiamină) cu setul donor *O, O, N, N, O, O* [11]. Tasiopoulos și colaboratorii săi au descris și ei o serie de clusteri hexanucleari {Fe_6} cu topologie de tip „butterfly" și „octaedru", utilizând liganzii carboxilat și o serie de liganzi bidentați H_3ap (3-aminopropanol), *N*-hepipH (*N*-hidroxietil piperidină), 2-hepipH (2-hidroxietil piperidină), 2-abzaH (alcool 2-aminobenzilic), eaH (etanolamină) cu setul donor *N, O* și ligandul tridentat *N*-hemorH (*N*-hidroxietil morfolină) cu setul donor *O, N, O* [12].

Utilizarea liganzilor cu funcții carboxilice și aminopoliolice în asamblarea clusterilor metalici pe bază de fier a dus la obținerea unei serii de clusteri hexanucleari {Fe_6} cu topologie de inel molecular. În calitate de aminopolioli s-au folosit H_2mdea (*N*-metildietanolamină) [13], H_2heaa (clorură de 2-[bis(2-hidroxietil)amino]acetonitril) [14], H_3hndea (2-hidroxi-5-nitrobenzil(dietanolamină)) [15], H_3tea (trietanolamină) [16], H_4ampd (2-amino-2-metilpropan-1,3-diol) [17] etc.

Această lucrare vizează sinteza, investigațiile cristalografice și spectroscopice a doi clusteri homometalici {Fe_6} cu formula [$Fe_6O_2(piv)_8(Hteed)_2$] (**1**) și [$Fe_6O_2(piv)_6(Hteed)_2(N_3)_2$] (**2**) ca potențiale sisteme magnetice moleculare.

Materiale și metode. Precursorul metalic [$Fe_3O(piv)_6(H_2O)_3$](piv)·Hpiv-Fe_3piv a fost sintetizat conform metodelor descrise în literatură [18], trinitrura de sodiu și ligandul teedH_4 au fost procurate din surse comerciale fără purificare ulterioară. Sinteza a fost realizată în condiții aerobe. Pentru obținerea compușilor a fost utilizată baia ultrasonoră WiseClean cu frecvența de lucru 42 kHz și puterea maximă de 120 W. Spectrul IR (4000 – 650 cm^{-1}) s-a înregistrat la spectrometrul FTIR PerkinElmer.

1.1. Sinteza compușilor coordinativi

[$Fe_6O_2(piv)_8(Hteed)_2$] (**1**). 0,1 mmol de Fe_3piv (115 mg) și 0,3 mmol H_4teed (70 mg) s-au dizolvat în 10 ml acetonitril. Amestecul s-a expus la ultrasunet timp de 30 min., apoi amestecul obținut s-a filtrat, filtratul fiind lăsat la cristalizare. Cristale cafenii de **1** s-au filtrat și s-au uscat la temperatura camerei. Randament: 0,0523g (37,09%). IR: 3376 (w, b), 2957 (m), 2904 (w, sh), 2857 (m), 1615 (w, sh), 1575 (w, sh), 1561 (s), 1542 (s), 1481 (s, n), 1458 (w, sh), 1419 (s, n), 1397 (sh), 1377 (sh), 1357 (s), 1339 (sh), 1300 (sh), 1280 (sh), 1224 (s, n), 1101 (m), 1088 (m), 1064 (m), 1044 (m), 1030 (m), 935 (m), 908 (m), 897 (w, sh), 881 (w, sh), 786 (w), 689 (m).

[$Fe_6O_2(piv)_6(Hteed)_2(N_3)_2$] (**2**). 0,1 mmol de Fe_3piv (115 mg), 0,165 mmol H_4teed (39 mg) și 0,3 mmol NaN_3 (20 mg) s-au dizolvat în 10 ml acetonitril. Amestecul s-a

expus la ultrasunet timp de 30 min., apoi amestecul obţinut s-a filtrat, filtratul fiind lăsat la cristalizare. Cristale cafenii de **2** s-au filtrat şi s-au uscat la temperatura camerei. Randament: 0,071g (47,52%). IR: 3325 (w, b), 2956 (m), 2896 (sh), 2854 (m), 2072 (s, n), 1569 (s, n), 1541 (s, n), 1512 (m, sh), 1482 (s, n), 1454 (m, sh), 1419 (s, n), 1375 (m, n), 1359 (m, n), 1339 (m, sh), 1294 (m), 1282 (m, sh), 1225 (s, n), 1094 (s), 1089 (s), 1060 (s, sh), 1030 (m, sh), 941 (m), 904 (m,), 786 (w), 725 (w), 689 (m), 657 (w).

1.2. Analiza röentgenstructurală

Difracţia cu raze X pe monocristal s-a realizat la difractometrul Oxford Xcalibur CCD, cu radiaţia MoK_α monocromată, la temperatura camerei. Poziţiile atomilor metalici au fost determinate prin metode directe, ceilalţi atomi (excepţie – hidrogenul) au fost determinaţi în baza tablourilor Fourier în câteva serii alternante de cicluri de rafinament folosind pachetul de programe *SHELX* [19]. Toţi atomii de hidrogen au fost plasaţi în poziţii idealizate.

Rezultate şi discuţii. La interacţiunea clusterului trinuclear $[Fe_3O(piv)_6(H_2O)_3](piv)\cdot Hpiv$ cu ligandul N,N,N′,N′-tetrakis(2-hidroxietil)etilenediamină în absenţa şi prezenţa NaN_3 au fost obţinuţi doi clusteri hexanucleari $[Fe_6O_2(piv)_8(Hteed)_2]$ (**1**) şi $[Fe_6O_2(piv)_6(Hteed)_2(N_3)_2]$ (**2**).

Compuşii **1** şi **2** posedă o structură aproape asemănătoare, respectiv şi spectrele IR vor fi similare. Oscilaţiile de legătură de la 3376-3325 cm^{-1} corespund legăturii O–H din componenţa ligandului H_4teed. Vibraţiile cuprinse în intervalul 2958-2854 cm^{-1} sunt caracteristice oculaţiilor de valenţă de legătură a grupărilor metil şi metilen, iar vibraţiilor asimetrice şi simetrice de deformare δ(C–H) sunt marcate de picul intens de la 1483 cm^{-1} şi în regiunea 1377-1340 cm^{-1}. Benzi intense ce corespund vibraţiilor asimetrice şi simetrice ale grupării pivalat $\nu(COO^-)$ se află în intervalul 1575-1542 şi 1419-1397 cm^{-1} respectiv. Gruparea azidă, N=N=N, din componenţa compusului **2** este subliniată de banda intensă de la 2072 cm^{-1}.

Caracteristica cristalografică a compuşilor obţinuţi

$[Fe_6O_2(piv)_8(Hteed)_2]$ (1)

Difracţia cu raze X pe monocristal a demonstrat că compusul **1** cristalizează în singonia triclinică, grupul spaţial $P\bar{1}$, cu următorii parametri ai celulei elementare: a = 16.030(2); b = 16.206(3); c = 17.745(3) Å; α = 71.219(15); β = 89.917(12); γ = 86.626(12)°; V = 4356.08 $Å^3$. Partea asimetrică al celulei elementare conţine două jumătăţi (câte trei atomi de fier în fiecare jumătate) ce formează două molecule cu poziţii cristalografice speciale in centrul de inversie.

Nucleul anorganic este constituit din două fragmente $\{Fe_3O\}^{7+}$ punţi μ_3-O^{2-}, de şase resturi pivalat bidentat-punte, două resturi pivalat monodentat şi doi liganzi $Hteed^-$ triplu deprotonaţi (Fig. 1). Acest cluster posedă o simetrie moleculară C_i. Toţi ionii Fe^{III} sunt hexacoordinaţi cu octaedre NO_5 sau N_2O_4 distorsionate. Atomul Fe(1) este coordinat de un anion μ_3-O^{2-}, doi atomi de oxigen de la doi piv^- bidentat-punte şi de trei atomi de oxigen de la doi liganzi $Hteed^{3-}$.

a ***b***

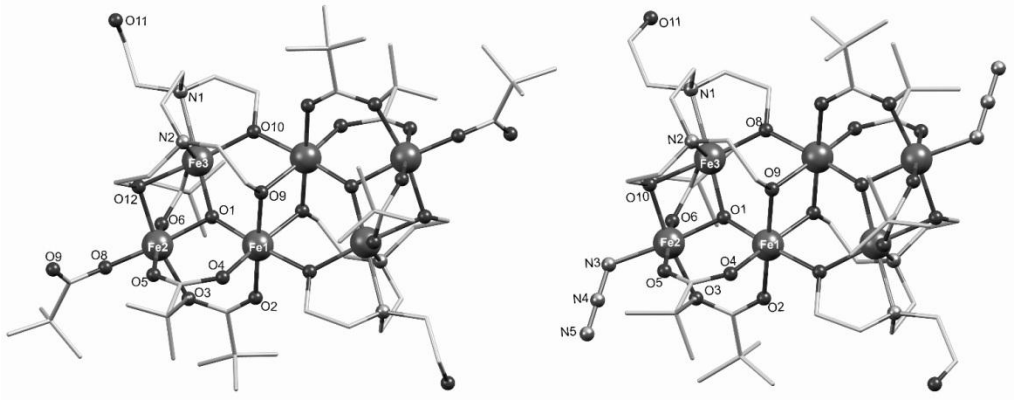


Fig. Structura clusterilor hexanucleari **1 (a)** și **2 (b)**

Setul donor pentru atomul Fe(3) este constituit din un anion μ_3-O^{2-}, trei atomi de oxigen de la trei liganzi piv^- bidentat-punte şi câte un atom de oxigen de la un piv^- şi un $Hteed^{3-}$. Sfera de coordinare a atomului Fe(4) conține un atom de oxigen de la gruparea μ_3-O^{2-}, un atom de oxigen de la un rest piv^- bidentat-punte, doi atomi de oxigen și doi atomi de azot de la un ligand $Hteed^{3-}$. Distanțele Fe...Fe sunt amplasate în intervalul 2,970(4)-3,540(4) Å.

Între brațele -CH_2-CH_2-OH necoordinat al liganzilor $Hteed^{3-}$ al unei molecule și atomul de oxigen necoordinat al liganzilor piv^- monodentat al altei molecule se formează legături de hidrogen intermoleculare (O-H...O), ale căror lungimi cuprind intervalul 2,563(2)-2,763(3) Å care unesc clusterii in straturi supramoleculare paralele la planul cristalografic (*ac*).

$[Fe_6O_2(piv)_6(Hteed)_2(N_3)_2]$ (2)

Analiza RS a demonstrat că compusul $[Fe_6O_2(piv)_6(Hteed)_2(N_3)_2]$ (**2**) cristalizează în singonia monoclinică, grupul spațial $P2_1/n$, cu următorii parametri ai celulei elementare: a = 11.2880(4); b = 22.1810(6); c = 14.1949(4) Å; β = 96.074(3)°; V = 3534.15 $Å^3$. Nucleul anorganic al compusului **2** este constituit din doua fragmente $\{Fe_3O\}^{7+}$ conectați prin două punți μ_2-O^{2-} de la două brațe hidroxietil de la ligandul $Hteed^-$, orbitalii fiind saturați cu electroni de la șase resturi pivalat bidentat-punte, doi anioni N_3^- și doi liganzi $Hteed^-$ triplu deprotonați (Fig.). Acest complex posedă o simetrie moleculară C_i. Sferele de coordinare ale atomilor de fier sunt diferite, formând poliedre O_6, NO_5 (în calitate de ligand terminal este anionul N_3^-) și N_2O_4 distorsionate. Atomul Fe(1) este coordinat de un anion μ_3-O^{2-}, de un anion N_3^-, trei atomi de oxigen de la trei piv^- bidentat-punte, și de un atom de oxigen de la un ligand $Hteed^{3-}$.

Un anion μ_3-O^{2-}, doi atomi de oxigen de la doi piv^- bidentat-punte și trei atomi de oxigen de la doi liganzi $Hteed^{3-}$ constituie sfera de coordinare a atomului Fe(2). Setul donor pentru atomul Fe(3) este constitui din un anion μ_3-O^{2-}, un atom de oxigen de

la un ligand *piv*$^-$ bidentat-punte, doi atomi de oxigen şi doi atomi de azot de la ligandul Hteed^{3-}. Distanţele Fe...Fe sunt amplasate în intervalul 2,9770(6) – 3,4607(3) Å. Între braţul CH_2-CH_2-OH necoordinat al ligandului Hteed^{3-} al unei molecule şi atomul de azot din gruparea azidă a altei molecule se formează legătura de hidrogen (O-H...N) cu lungimea de 2,856(6) Å.

Ambii clusteri posedă o topologie practic planara, atomii de fier terminali au o abatere de la planul molecular cuprinsă în diapazonul 0,006 – 0,015 Å.

Concluzii. Studiul proprietăţilor structurale ale pivalatului de fier(III) şi modul de coordinare a ligandului H_4teed a permis elaborarea raţională a unui design pentru clusterii obţinuţi. S-aU sintetizat şi s-aU caracterizat stuctural şi spectroscopic doi clusteri homometalici {Fe_6} conectaţi prin liganzii multifuncţionali de tip carboxilat şi alcanolamină (**1**) şi de liganzi monodentaţi N_3^- (**2**). În studiile ulterioare se va lua în consideraţie schimbarea ligandului monodentat N_3^- din compusul **2** cu alţi liganzi, crearea sistemelor heterometalice Fe – Ln şi studiul proprietăţilor magnetice ale noilor compuşi.

***Referinţe*:**

1. SHARPLES, J.W., COLLISON, D. The coordination chemistry and magnetism of some 3d–4f and 4f amino-polyalcohol compounds In: *Coord. Chem. Rev.*, 120, 2014.
2. WEIGHARDT, K., POHL K., JIBRIL, I., HUTTNER, G. Hydrolysis Products of the Monomeric Amine Complex ($C_6H_{15}N_3$)$FeCl_3$: The Structure of the Octameric Iron(III) Cation of {[($C_6H_{15}N_3$)$_6Fe_8$(μ_3-O)$_2$(μ_2-OH)$_{12}$]Br_7(H_2O)}$Br\cdot 8H_2O$, Angew. In: *Chemie Int. Ed. English*, 77-78, 1984.
3. DELFS, C. et al. Magnetic properties of an octanuclear iron(III) cation. In: I*norg. Chem.*, 3099-3103, Jul. 1993.
4. BACA, S.G.et al. Decurtins, Iron(III)-Pivalate-Based Complexes with Tetranuclear {Fe_4(μ_3-O)$_2$}$^{8+}$ Cores and N-Donor Ligands: Formation of Cluster and Polymeric Architectures. In: *Eur. J. Inorg. Chem.*, 356-367, 2011.
5. ARIZAGA, L. et al. Synthesis, crystal structure and magnetic properties of a novel tetranuclear oxo-bridged iron(III) butterfly. In: *J. Mol. Struct*., 149-154, 2014.
6. FOGUET-ALBIOL, D.. ABBOUD, K.A., CHRISTOU, G. High-nuclearity homometallic iron and nickel clusters: Fe22 and Ni24 complexes from the use of N-methyldiethanolamine. In: *Chem. Commun.*, 4282-4284, 2005.
7. BOTEZAT, O. et al. A Spontaneous Condensation Sequence from a {Fe_6Dy_3} Wheel to a {Fe_7Dy_4} Globe. In: *Cryst. Growth Des*., 2097-2103, Apr. 2019.
8. BOTEZAT, O. LEUSEN, J. Van, KÖGERLER, P. BACA, S.G. Ultrasound-Assisted Formation of {Fe_6Ln/Y_4} Wheel-Shaped Clusters and Condensed {Fe4Ln/Y2} Aggregates. In: *Eur. J. Inorg. Chem*., 2236-2244, 2019.
9. BOTEZAT, O. et al. Ultralarge 3d/4f Coordination Wheels: From Carboxylate/Amino Alcohol-Supported {Fe_4Ln_2} to {$Fe_{18}Ln_6$} Rings. In: *Inorg. Chem.*, 1814-1822, Feb. 2017.
10. BOTEZAT, O., LEUSEN, J. van, KÖGERLER, P., BACA, S.G.Tuning the Condensation Degree of {Fe^{IIIn}} Oxo Clusters via Ligand Metathesis, Temperature, and Solvents. In: *Inorg. Chem*., 7904-7913, Jul. 2018.
11. BACA, S.G., HERRINGER, S.N., LIU, S.-X., DECURTINS, S. Polynuclear Clusters

Based on Fe/Fe-Ln Carboxylates with Selected Magnetic Properties. In *Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering*, Elsevier, 2021.
12. PAPATRIANTAFYLLOPOULOU, C. et al. *Hexanuclear complexes from the use of a series of amino-alcohol ligands in Fe chemistry*, Polyhedron, 218-230, 2013.
13. RUMBERGER, E.M., ZAKHAROV, L.N., RHEINGOLD, A.L. HENDRICKSON, D.N. Synthesis and magnetic properties of wheel-shaped [Mn_{12}] and [Fe_6] complexes. In: *Inorg. Chem.*, 6531-6533, 2004.
14. KRAVTSOV, V.C. et al. Hexanuclear Fe(III) wheels functionalized by amino-acetonitrile derivatives In: *Solid State Sci*., 156-162, 2018.
15. KOIZUM, S., NIHEI, M., NAKANO, M., OSHIO, H. Antiferromagnetic Fe^{III}_6 ring and single-molecule magnet $Mn^{III}_3Mn^{III}_4$ wheel. In: *Inorg. Chem.*, 1208-1210, 2005.
16. LIU, S. J. et al. Step-by-step synthesis of one Fe_6 wheel and two Fe_{10} clusters derived from a multidentate triethanolamine ligand. In: *CrystEngComm*, 5212-5215, 2014.
17. REN, G., LIU, Y., ZHAO, Z. et al. Syntheses, structures and magnetic properties of Fe6 and Fe12 ferric wheels. In: *Sci. China Chem*., 1853-1857, 2015.
18. GERBELEU, N.V., BATSANOV, A.S., TIMKO, G.A., STRUCHKOV, I.T., IDRICHAN, K.M., POPOVICI, G.A. No Title, *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 364, 1987.
19. SHELDRICK, G.M. Crystal structure refinement with SHELXL. In: A*cta Crystallogr. Sect.* C, 38, Jan. 2015.

Mulțumiri: *Autorul aduce mulțumiri, în cadrul proiectului ANCD 20.80009.5007.15, conf. dr. Svetlana Baca pentru elaborarea strategiei de sinteză a compușilor obținuți și conf. dr.Victor Kravțov pentru realizarea experimentului de difracție cu raze X pe monocristal și pentru descifrarea structurii compușilor obținuți.*

(r, s, t)-ИНВЕРСНЫЕ КВАЗИГРУППЫ И ИХ АВТОМОРФИЗМЫ

CZU: 512.548

Ирина ШВЕДЮК

ПГУ им. Т.Г. Шевченко

This article discusses the basic concepts of the theory of quasigroups and loops, including quasigroups with invertibility properties, and establishes connections between them. Examples of (r, s, t) - inverse quasigroups, a scheme for their construction and automorphisms are presented.

Keywords*: (r, s, t) - inverse quasigroups, inverse property, automorphisms.*

Теория квазигрупп и луп является относительно молодой ветвью науки, но при этом быстроразвивающейся, так как достижения данного раздела используются в криптографии.

Рассмотрим базовые понятия данного раздела.

Определение 1. Группоид Q с заданной на нем бинарной операцией $\cdot$ называется квазигруппой, если для каждой пары $a, b \in Q$ существуют единственные $x,\ y \in Q$, являющиеся решением уравнений $x \cdot a = b,\ \ a \cdot y = b$.

Определение 2. Квазигруппа $(Q, \cdot)$ называется лупой, если существует элемент $e \in Q$, такой, что для любого элемента $x \in Q$ верно $x \cdot e = e \cdot x = x$.

Квазигруппы и лупы часто рассматривают с точки зрения их близости к группам, в которых важную роль играет свойство обратимости, на основе которого выделяется достаточно широкий класс квазигрупп и луп.

Например, к классическим объектам теории квазигрупп относят слабоинверсные квазигруппы и скрещенно–инверсные квазигруппы.

Определение 3. Квазигруппа $(Q, *)$ называется слабоинверсной квазигруппой (*WIP*-квазигруппой), если существует отображение $x \to Jx$ множества Q в себя, такое, что $x * J(y * x) = Jy$ для любых $x, y \in Q$.

Определение 4. Квазигруппа $(Q, *)$ называется скрещенно-инверсной квазигруппой (*CI*-квазигруппой), если существует отображение $x \to Jx$ множества Q в себя, такое, что $(x * y) * Jx = y$ для любых $x, y \in Q$.

WIP-квазигруппы были рассмотрены Бэром в одной из первых статей по теории квазигрупп, CI-квазигруппы были подробно исследованы Арци. Позже в результате обобщения WIP-луп и CI-луп было введено понятие *m*-инверсной лупы.

Определение 5. Лупа $(Q, *)$ называется *m*-инверсной лупой, если существует отображение $x \to Jx$ множества Q в себя, такое, что $x * Jx = e$ и $J^m(x * y) * J^{m+1}x = J^m y$ для любых $x, y \in Q$.

Еще позже было дано определение (r, s, t) - обратимой квазигруппы.

Определение 6. Квазигруппа $(Q, *)$ является (r, s, t) -инверсной квазигруппой, если существует отображение $x \to Jx$ множества Q в себя, такое, что $J^r(x * y) * J^s x = J^t y$ для любых $x, y \in Q$.

Примеры

1)

*	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
0	0	5	2	3	4	1
1	5	1	3	4	2	0
2	2	4	1	5	0	3
3	3	2	0	1	5	4
4	4	3	5	0	1	2
5	1	0	4	2	3	5

(0, -1, 3)-квазигруппа порядка 6.

2)

*	**0**	**1**	**2**	**3**
0	0	1	2	3
1	2	3	0	1
2	3	2	1	0
3	1	0	3	2

(-1, 1, 3)-квазигруппа порядка 4.

Сравнивая определения данных инверсных квазигрупп, можно сделать вывод:

1) WIP-квазигруппы являются (–1, 0, –1)-инверсными квазигруппами.
2) $m-$ квазигруппы являются *(r,s,t)*-инверсными, когда $r = t = m$ и $s = m + 1$.

3) CI-квазигруппы являются 0 -квазигруппами, то есть (0,1,0)-инверсными квазигруппами.

То есть класс (r,s,t)-инверсных квазигрупп является более обширным.

Теорема 1. Пусть $(Q,*)$ является (r,s,t) -инверсной квазигруппой, $J^u \in Aut\,(Q,*)$, где $r+s+t=u$. Тогда квазигруппа $(Q,*)$ является и $(r+uk, s+uk, t+uk)$-инверсной для любого $k \in Z$ [1].

Пусть $(Q,+)$ лупа с левым ядром
$N_l = c: c+(x+y)=(c+x)+y \,\forall\, x,y \in Q$.

Определение 1. Левая линейная квазигруппа над лупой $(Q,+)$ является квазигруппой $(Q,\cdot)$, в которой $x\cdot y = c+\varphi x+\psi y \,\forall\, x,y \in Q$, где ϕ принадлежит *Aut(Q, +),* а ψ является такой подстановкой множества Q, что выполнено $\psi 0 = 0$ (где 0 – символ, обозначающий нейтральный элемент лупы) и ***c*** принадлежит левому ядру N_l лупы. Если φ и ψ являются автоморфизмами $(Q,+)$, то получаем линейную квазигруппу.

Определение 2. Квазигруппа $(Q,\cdot)$, заданная над абелевой группой $(Q,+)$ соотношением $x\cdot y = c+\varphi x+\psi y \,\forall x,y \in Q$, где *c* является фиксированным элементом из *Q*, а φ и ψ являются автоморфизмами группы, называется T-квазигруппой.

Дальнейшие сведения впервые были отмечены в [2].

Теорема 2. Левая линейная квазигруппа $(Q,\cdot)$ над лупой $(Q,+)$ является (r,s,t)-инверсной квазигруппой с подстановкой J, определенной на множестве Q, где $J^r \in Aut(Q,+)$ и $J0=0$, тогда и только тогда

1) $c+\varphi J^r c = 0$,
2) $\psi = J^{-r}\varphi^{-1}J^t$,
3) $\varphi J^r \varphi x + \psi J^s x = 0 \;\forall x \in Q$,
4) $(Q,+)$ является CI-лупой.

Замечание 1. Если выполнены условия теоремы 2, $J^{r+s+t} = I_0(\varphi J^r)^3$, где I_0 задано соотношением $x+I_0x=0$ для любых $x \in Q$, то J^{r+s+t} принадлежит и $Aut(Q,+)$, и $Aut(Q,\cdot)$.

Замечание 2. Некоммутативная группа не может обладать скрещеннообратимым свойством, это следует непосредственно из теоремы 2, так как не существует (r,s,t)-инверсной левой (или правой) линейной квазигруппы над некоммутативной группой.

С другой стороны, любая абелева группа является CI-лупой, T- квазигруппа $(Q,\cdot)$ является (r,s,t)-инверсной с $J^r \in Aut(Q,+)$, где J – такая подстановка множества Q, что $J0=0$ тогда и только тогда, когда выполнены условия 1-3 теоремы 2.

В частности, достаточными условиями являются $\varphi = i_0 J^{-r}$, $\psi = I_0 J^t$ и $J^{r+s+t} = I$, где I – это тождественное отображение, и $I_0 x = -x$ в группе $(Q,+)$ для любого $x \in Q$.

Для построения линейных *(r,s,t)*-инверсных квазигрупп может быть использована **следующая схема.**

Квазигруппа $(Q,\cdot)$, заданная тождеством $x \cdot y = c + I_0 J^{-r} x + I_0 J^t y$, где J является такой подстановкой в Q, что $J0=0$, $J^{r+s+t} = I$ и $J^r \in Aut(Q,+)$, где $(Q,+)$ – абелева группа, является *(r,s,t)*-инверсной.

Примеры.

1) $J: z \to 3z \,(mod\ 7), \quad (\mathbb{Z}_7,\ +)$

$3^6 \equiv 1\ (mod\ 7)$
$r+s+t=6$
$r=3,\ s=2,\ t=1$
$x \cdot y = c + I_0(3^{-3}x) + I_0(3y) = c - 3^3 x - 3y \equiv c - 6x - 3y\ mod\ 7$
$J^3(x \cdot y) \cdot J^2 x = 3^3(c-6x-3y) \cdot 3^2 x = (27c - 162x - 81y) \cdot 9x =$
$= c - 6(27c - 162x - 81y) - 27x = c\ - 162c + 972x + 486y - 27x =$
$= -161c + 945x + 486y \equiv 3y = Jy \quad mod\ 7.$

При $c = 2$

·	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	2	6	3	0	4	1	5
1	3	0	4	1	5	2	6
2	4	1	5	2	6	3	0
3	5	2	6	3	0	4	1
4	6	3	0	4	1	5	2
5	0	4	1	5	2	6	3
6	1	5	2	6	3	0	4

Для данной квазигруппы были найдены автоморфизмы при

$\alpha = (0123456)$

$\alpha = (1053164)$

$\alpha = (6543210)$

$\alpha = (4613502)$

$\alpha = (1403625)$

$\alpha = (2053164)$.

2) $J: z \to 5z \ (mod\ 7), \quad (\mathbb{Z}_7, +)$

$5^6 \equiv 1 \ (mod\ 7)$

$r + s + t = 6$

$r = 3, \ s = 2, \ t = 1$

$x \cdot y = c + I_0(5^{-3}x) + I_0(5y) = c - 5^3x - 5y \equiv c - 6x - 5y \ mod\ 7$

$J^3(x \cdot y) \cdot J^2x = 5(c - 6x - 5y) \cdot 5^2x = (125c - 750x - 625y) \cdot 25x =$

$= c - 6(125c - 750 - 625y) - 125x = c - 750c + 4500x + 3750y - 125x =$

$= -749c + 4375x + 3750y \equiv 5y = Jy \quad mod\ 7.$

При $c = 5$

-	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
0	5	0	2	4	6	1	3
1	6	1	3	5	0	2	4
2	0	2	4	6	1	3	5
3	1	3	5	0	2	4	6
4	2	4	6	1	3	5	0
5	3	5	0	2	4	6	1
6	4	6	1	3	5	0	2

Для данной квазигруппы были найдены автоморфизмы при

$\alpha = (0123456)$

$\alpha = (4152630)$

$\alpha = (5140362)$

$\alpha = (2106543)$

$\alpha = (6135024)$

$\alpha = (3164205)$

Рассмотрены основные понятия теории квазигрупп и луп, в частности *(r,s,t)*-инверсные квазигруппы, одна их схем их построения, а также для построенных примеров найдены автоморфизмы.

Литература:

1. БЕЛОУСОВ, В.Д. *Основы теории квазигрупп и луп*. Москва: Наука, 1967. 223 с.
2. KEEDWELL, A.D., SHCHERBACOV, V.A. *Construction and properties of (r,s,t)-inverse quasigroups.* Discrete Math. Elsevier. 266(1-3):275-291, 2003.

INCUBATOARELE DE AFACERI DIN REPUBLICA MOLDOVA ŞI CREAREA PREMISELOR PENTRU DEZVOLTAREA SERVICIILOR CONEXE PENTRU ÎNTREPRINDERILE MICI ŞI MIJLOCII

CZU: [334.012+001.895]:334.713

Viorica ATAMAN

Şcoala Doctorală Ştiinţe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova

MOLDOVAN BUSINESS INCUBATORS AND CREATION OF PREMISES FOR DEVELOPMENT OF ADDITIONAL SERVICE FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES

Small and medium-sized enterprises (SMEs) occupy a majority role of 98.6% of all enterprises in the Republic of Moldova, hiring over 335 thousand employees. The development of small and medium-sized enterprises involves the employment of the rural labor force, the creation of goods and services required at local and regional level, but also the existence of available secondary raw materials. At the same time, according to the data analyzed below, we note that the survival rate in the first year of SMEs is only 46.8%, which involves mechanisms at the governmental level for better management of small businesses. The creation of business incubators at regional level, is an information and training platform both for managers of newly created and incubated enterprises, but also for the local business environment.

Keywords: *business incubators, innovation-based incubator, small and medium-sized enterprises.*

Dezvoltarea întreprinderilor mici şi mijlocii constituie un factor important în asigurarea dezvoltării durabile a economiei ţării. Astfel, aceste întreprinderi asigură: crearea de noi locuri de muncă; producerea unei ponderi considerabile de producţie şi servicii; lărgirea oportunităţilor economice individuale; cerinţe scăzute din punctul de vedere al constituirii instituţionale, operarea pe piaţă; stabilitate socială [1]. Potrivit legislaţiei din Republica Moldova [3], întreprinderile mici şi mijlocii se clasifică în următoarele categorii:

a) **întreprindere micro** – întreprindere care are cel mult 9 salariaţi, realizează o cifră anuală de afaceri de până la 9 mil. MDL sau deţine active totale de până la 9 mil. MDL;

b) **întreprindere mică** – întreprindere care are de la 10 până la 49 de salariaţi, realizează o cifră anuală de afaceri de până la 25 de mil. MDL sau deţine active totale de până la 25 de mil. MDL;

c) **întreprindere mijlocie** – întreprindere care are de la 50 până la 249 de salariaţi, realizează o cifră anuală de afaceri de până la 50 mil. MDL sau deţine active totale de până la 50 mil. MDL. De menţionat că criteriul definitoriu constant folosit la clasificarea întreprinderilor mici şi mijlocii în scopuri statistice este numărul mediu anual de salariaţi [3].

Astfel, pentru anul 2019, Biroul Național de Statistică [2] stipulează că în Republica Moldova activau 55 900 de întreprinderi mici şi mijlocii, dintre care 48 100 de întreprinderi aveau până la 9 salariați, întreprinderile micro antrenând în toată țara un număr de 114 200 de salariați.

Tabelul 1. Indicatorii principali privind activitatea IMM-urilor în anul 2019

	Numărul de unităţi		Numărul de personal		Veniturile din vânzări		Profit (+), pierdere (-) până la impozitare
	mii unităţi	Ponderea în total în republică, %	mii persoane	Ponderea în total în republică, %	mil. lei	Ponderea în total în republică, %	mil. lei
Total IMM	55,9	98,6	335,8	61,6	157 335,6	39,5	12 386,0
din care:							
Întreprinderi mijlocii	1,4	2,4	102,9	18,9	50 421,6	12,7	3 572,7
Întreprinderi mici	6,5	11,4	118,6	21,8	63 515,7	16,0	5 341,4
Întreprinderi micro	48,1	84,7	114,2	21,0	43 398,3	10,9	3 471,9

Sursa [2].

În anul 2019, numărul întreprinderilor raportoare a constituit 49 300 de întreprinderi din totalul de 55 900 de întreprinderi înregistrate, dintre care 35 686 de întreprinderi active sau circa 72,4% din numărul total de întreprinderi raportoare. Pe parcursul anului 2019 au fost create 5 300 de întreprinderi şi lichidate 9 100 de întreprinderi [4]. Peste 13 mii de întreprinderi sunt inactive în anul 2019, iar din raportul, „*Demografia întreprinderilor în Republica Moldova în anul 2019"* [5] se menționează că doar 46,8% de întreprinderi supraviețuiesc în primul an de activitate. În Republica Moldova, implementarea politicii de stat privind susţinerea dezvoltării întreprinderilor mici şi mijlocii se efectuează de către ***Organizaţia pentru Dezvoltarea Sectorului întreprinderilor mici şi mijlocii*** (ODIMM), instituţie publică al cărei fondator este Ministerul Economiei, precum şi alte autorităţi, instituţii publice şi private în domeniu [3]. Ținem să menționăm că anume sectorul rural și cel regional sunt mai puțin dezvoltate în profil antreprenorial, conform datelor [4] peste 62% de ÎMM-uri, 34 900 de unități, sunt amplasate exclusiv în municipiul Chișinău.

Tabelul 2. Activitatea IMM-urilor în profil teritorial în anul 2019

	Numărul de unităţi	Numărul de personal	Venituri din vânzări (cifra de afaceri)	Repartiţia IMM-urilor în profil teritorial
	mii unităţi	mii persoane	mil. lei	%
Total	55,9	335,8	157 335,6	100,00
Municipiul Chişinău	34,9	184,9	99 871,1	62,43
Nord	7,2	55,8	21 150,2	12,85
Centru	9,1	55,8	22 858,1	16,22
Sud	3,1	26,8	8 668,4	5,51
UTA Găgăuzia	1,7	12,4	4 787,8	2,99

Sursa: Adaptat de autor conform sursei [4].

În acest context menţionat mai sus, când se atestă o rată de supravieţuire a întreprinderilor în primul an de activitate de doar 46,8%, iar 62,43% de întreprinderi mici şi mijlocii sunt amplasate exclusiv în municipiul Chişinău, decizia de a crea incubatoare de afaceri este una argumentată, iar dezvoltarea *Reţelei Incubatoarelor de Afaceri* [7] în raioanele Republicii este una din priorităţile Guvernului privind dezvoltarea infrastructurii de suport în afaceri, adaptate necesităţilor mediului de afaceri în mediul rural [7]. Legislaţia din Republica Moldova este destul de evazivă în reglementarea incubatoarelor de afaceri, conform legii cu privire la ÎMM-uri nr. 179 din 21.07.2016 [2], incubatorul de afaceri este locul unde sunt concentrate, într-un spaţiu limitat, întreprinderi nou-înregistrate, al cărui obiectiv este de a spori şansa de creştere şi durata de supravieţuire a acestor întreprinderi, furnizându-le spaţii modulare şi unde se oferă în condiţii facilitare sprijin managerial şi servicii de asistenţă [2]. Însă potrivit raportului RIAM [9] pentru anul 2020, incubatorul de afaceri este o organizaţie concepută cu scopul de a sprijini atât înfiinţarea cu succes a întreprinderilor, cât şi dezvoltarea viitoare a acestora. De cele mai multe ori, incubatorul pune la dispoziţie infrastructura fizică necesară derulării afacerilor, servicii de consultanţă în afaceri adaptate la specificul fiecărei societăţi şi oportunităţi pentru stabilirea de contacte (*networking*). Incubatoarele sunt de mai multe feluri, ele variind în special în funcţie de sfera programelor de incubare pe care le oferă, de organizarea lor internă, de sectorul economic în care sunt specializate şi de tipul de clienţi cărora le sunt oferite serviciile. Pe parcursul anilor 2011-2017, **Organizaţia pentru Dezvoltarea Sectorului întreprinderilor mici şi mijlocii** (ODIMM) în parteneriat cu Ministerul Economiei, administraţia publică locală, cu suportul financiar al Uniunii Europene, în baza Matricii de Politici stabilite prin Adendumul la Programul de Suport bugetar „Stimularea Economică în zonele Rurale", a creat o reţea de Incubatoare de Afaceri în raioanele: Ştefan Vodă, Leova, Rezina, Sângerei, Dubăsari (s. Coşniţa), Ceadâr-Lunga, Nisporeni, Cimişlia, Călăraşi, Cahul [8].

O privire mai largă referitor la incubatoare, cu precădere incubatoarele de inovare, o regăsim în Legea cu privire la parcurile ştiinţifico-tehnologice şi incubatoarele de inovare nr. 226 din 01.11.2018 [10]. Respectiv, conform acestei legi, incubator de inovare este o organizaţie din domeniul inovării constituită în baza unui contract de asociere între persoane juridice şi persoane fizice, destinată dezvoltării potenţialului de elaborare şi implementare a inovaţiilor de către întreprinderile mici şi mijlocii, precum şi al cercetătorilor şi inventatorilor particulari a căror activitate se desfăşoară în regim de facilităţi oferite de stat. Iar un produs inovațional este un produs nou sau perfecţionat care corespunde performanţelor sau depăşeşte performanţele tehnico-economice, inclusiv de calitate, ale produselor similare competitive pe piaţa internă şi pe cea externă, fiind obţinut prin implementarea unui proiect de inovare şi transfer tehnologic [10]. Biroul Național de Statistică stipulează [11] că în perioada 2017-2018 numărul întreprinderilor inovatoare a constituit 605 întreprinderi și reprezintă 18% din numărul total de întreprinderi incluse în cercetare (în scădere cu 10% față de anii 2015-2016). Din numărul total al întreprinderilor inovatoare, 40% au realizat concomitent mai multe tipuri de inovări (de produse, procese, metode de organizare și marketing), 20% au realizat inovări de produse și/sau procese, 40% – au realizat inovări de metode de organizare și/sau marketing. În activitatea de industrie au activat 317 întreprinderi inovatoare, din care 271 sunt ÎMM-uri (85%), iar în servicii au activat 288 de întreprinderi inovatoare, din care 270 sunt ÎMM-uri (94%) [11].

Tabelul 3. Numărul de întreprinderi inovatoare pe clase de mărimi și regiuni de dezvoltare, 2017-2018

	din care pe regiuni de dezvoltare:					
	Total	Mun. Chișinău	Nord	Centru	Sud	UTA Găgăuzia
Total	**605**	**389**	**87**	**69**	**39**	**21**
10-49 salariați	378	257	42	47	19	13
50-249 salariați	163	89	30	18	18	8
250 și peste salariați	64	43	15	4	2	-
Industrie - total	**317**	**168**	**58**	**52**	**25**	**14**
10-49 salariați	168	94	21	35	9	9
50-249 salariați	103	48	22	14	14	5
250 și peste salariați	46	26	15	3	2	0
Servicii – total	**288**	**221**	**29**	**17**	**14**	**7**
10-49 salariați	210	163	21	12	10	4
50-249 salariați	60	41	8	4	4	3
250 și peste salariați	18	17	-	1	-	-

Sursa [11].

Observăm că sectorul IMM-urilor și în această categorie reprezintă 541 de unități economice dintr-un total de 605 unități economice inovatoare existente. Datele analizate ne confirmă impactul major pe care îl au ÎMM-urile în economia națională. Iar existența incubatoarelor de afaceri regionale sporește șansele de supraviețuire a acestor întreprinderi. Doar potrivit raportului RIAM pentru anul 2020 [9], aflăm că

beneficiari ai serviciilor incubatoarelor de afaceri (IA) sunt nu doar rezidenţii acestora, IA având rolul de centre de informare şi consultanţă pentru antreprenorii din raioanele unde sunt amplasate. În acest sens, IA au găzduit şi au organizat multiple evenimente, cursuri de instruire, seminare, ateliere de lucru – menite să contribuie la dezvoltarea abilităţilor antreprenoriale ale managerilor companiilor incubate, dar şi a agenţilor economici din raion. Astfel, pe parcursul anului, cei 11 administratori ai IA au oferit 2 980 de consultanţii rezidenţilor IA şi antreprenorilor din regiune.

Potrivit aceluiaşi raport [9], întreprinderile regionale au solicitat consultanţă în iniţierea afacerii; consultanţă şi asistenţă în elaborarea planurilor de afaceri; consultanţă în domeniul legislaţiei; consultanţă şi instruire în managementul afacerilor; asistenţă pentru dezvoltarea de parteneriate naţionale şi internaţionale; managementul resurselor umane; diseminarea informatiei cu privire la programele naţionale şi internaţionale gestionate de ODIMM; diseminarea informaţiei cu privire la oportunităţile oferite de alte programe/proiecte operaţionale. Pe parcursul anilor 2009-2020, de serviciile Incubatoarelor de Afaceri au beneficiat 663 de companii rezidente, dintre care 251 sunt rezidenți actuali și 412 companii absolvente, rata de supraviețuire a companiilor absolvente este de 75% [9]. Ținem să reiterăm că rata de supraviețuire în incubatoarele de afaceri este de 75% și doar de 46,8% pe economie. Astfel, obiectivele programelor de stat, conform legislației în vigoare [2], constă în susținerea tinerilor întreprinzători în lansarea unei afaceri în țară; stimularea persoanelor migrante în deschiderea unei afaceri în Republica Moldova; dezvoltarea antreprenoriatului feminin și a celui social; susținerea ÎMM-urilor cu potențial de export și internaționalizarea acestora; adaptarea ÎMM-urilor la principiul „economiei verzi”; extinderea infrastructurii de suport în afaceri prin dezvoltarea incubatoarelor de afaceri, parcurilor industriale, clusterilor.

În concluzie, menționăm că dezvoltarea întreprinderilor mici și mijlocii este un deziderat incontestabil, în special, în mediul regional, cu precădere rural. Dezvoltarea rețelei de incubatoare de afaceri, care ar avea menirea de a susține atât întreprinderile incubate, cât și întreprinderile din regiune, este imperios necesară, activitatea acestor incubatoare trebuie să fie transparentă și aliniată noilor standarde de digitalizare, astfel încât să constituie adevărate platforme de lansare pentru micile afaceri din regiunea incubatorului. Programele ODIMM [12]: Programul național „Start pentru Tineri: O afacere durabilă la tine acasă”; Programul „Femei în Afaceri” (PFA); Programul de Atragere a Remitențelor în Economie (PARE 1+1); ECO IMM; Internaționalizarea IMM; Digitalizarea IMM; Programul de instruire continuă „Gestiunea eficientă a afacerii” (GEA); Fondul de Garantarea Creditelor (FGC); Subvenționarea participării agenților economici la expoziții și târguri naționale; Centrul de Consultanţă şi Asistenţă în Afaceri – trebuie externalizate și descentralizate la nivel regional. Or, conform datelor analizate, 62,43% din totalul IMM-urilor se află doar în municipiul Chișinău, spiritul antreprenorial în mediul regional și rural este încă în dezvoltare. Prin incubatoarele de afaceri se creează premisele necesare de a dezvolta proiecte guvernamentale, inițiative private, astfel încât să se reducă rata de desființare a IMM-urilor și să crească rata de supraviețuire a lor, în special, în mediul rural.

Referințe:

1. Strategia de dezvoltare a sectorului întreprinderilor mici şi mijlocii pentru anii 2012-2020, [citat 18.04.2021]. Disponibil: https://mei.gov.md/ro/content/politici-si-programe-imm
2. Rezultatele anchetei structurale în întreprinderi 2019, [citat 17.04.2021]. Disponibil: https://statistica.gov.md/public/files/publicatii_electronice/ASA/ASA_2019.pdf
3. Legea cu privire la întreprinderile mici şi mijlocii nr.179 din 21.07.2016, [citat 17.04.2021]. Disponibil: https://mei.gov.md/ro/content/lege-cu-privire-la-intreprinderile-mici-si-mijlocii-nr-179-din-21072016
4. Indicatori vizând activitatea întreprinderilor mici şi mijlocii în anul 2019, [citat 17.04.2021]. Disponibil: https://statistica.gov.md/category.php?l=ro&idc=368
5. Demografia întreprinderilor în Republica Moldova în anul 2019, [citat 17.04.2021]. Disponibil: https://statistica.gov.md/newsview.php?l=ro&idc=168&id=6853
6. https://mei.gov.md/ro/content/organizatia-pentru-dezvoltarea-intreprinderilor-mici-si-mijlocii
7. www.riam.md
8. Raport ODIMM 2019, [citat 17.04.2021]. Disponibil: http://odimm.md/files/ro/pdf/rapoarte/RAPORT%20ODIMM%202019.pdf
9. Raport anual 2020, activitatea rețelei incubatoarelor de afaceri, [citat 17.04.2021]. Disponibil: https://riam.md/wp-content/uploads/2021/03/Raport-Activitatea-RIAM-2020.pdf
10. Legea cu privire la parcurile ştiinţifico-tehnologice şi incubatoarele de inovare nr.226 din 01.11.2018, [citat 18.04.2021]. Disponibil: https://ancd.gov.md/sites/default/files/document/ attachments/Lege%20226%20din%2001.11.2018.pdf
11. Rezultatele activității de inovare a întreprinderilor în Republica Moldova în anii 2017-2018, [citat 18.04.2021]. Disponibil:https://statistica.gov.md/newsview.php?l=ro&idc=168&id=6541
12. https://odimm.md/ro/programe-odimm

SUSŢINEREA INTERNAŢIONALIZĂRII IMM-urilor

CZU: 334.713:339.5/.7

Tatiana BULIMAGA

Şcoala Doctorală de Ştiinţe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova

SUPPORTING THE INTERNATIONALIZATION OF SMEs

The study is an overview of the advantages of internationalization of SMEs. At the same time, the article highlights the methods of supporting small businesses in this regard.

***Keywords**: SME; internationalization, innovation network, strategic alliances, Business Voucher.*

Studiul reprezintă o trecere în revistă a avantajelor internaţionalizării IMM-urilor. Totodată, în articol sunt evidenţiate metodele de susţinere a demersurilor micilor întreprinderi în acest sens.

Termenul „internaţionalizare" se referă la toate activităţile care plasează IMM-urile într-o relaţie de afaceri semnificativă cu un partener străin: exporturi, importuri, investiţii străine directe (ISD – transfer sau externalizare), subcontractare internaţională şi cooperare tehnică internaţională [1, p. 5], accesarea finanţărilor expterne prin proiecte şi granturi internaţionale – cu alte cuvinte: activităţi comerciale care răspund la oportunităţile şi provocările pe care le aduce globalizarea [2, p.13]. Acestea pot avea loc la nivel transfrontalier, la nivel transnaţional în interiorul UE sau la nivel internaţional. Internaţionalizarea poate conduce la câştiguri de competitivitate la nivel de întreprindere, care se pot traduce, în cele din urmă, în îmbunătăţirea performanţelor economice la nivel naţional şi european [3, p.57].

Datorită scenariului mondial de transformări continue şi competitivitate ridicată, în care modelele de afaceri devin din ce în ce mai dinamice şi inovatoare, există o nevoie constantă pentru companii şi antreprenori de a adopta o strategie de internaţionalizare drept o condiţie prealabilă pentru extinderea şi supravieţuirea companiilor.

Ţinând seama de caracterul competitiv al pieţelor globale, internaţionalizarea afacerilor a suferit transformări severe în natura sa, determinând companiile şi antreprenorii să găsească alternative pentru a internaţionaliza modelele lor de afaceri, deoarece performanţa regională strictă devine tot mai riscantă, ceea ce duce la înţelegerea faptului că internaţionalizarea nu este doar o strategie de expansiune, dar şi în principal, de supravieţuire [4, p. 334-359].

Întreprinderile mici şi mijlocii sunt considerate, pe bună dreptate, coloana vertebrală a economiei europene. În conformitate cu raportul Directoratului General pentru Întreprinderi şi Industire al Comisiei Europene, acestea reprezintă 99% din toate întreprinderile UE, 67% din totalul locurilor de muncă din sectorul privat nefinanciar, până la 85% din totalul locurilor de muncă nou-create [5, p. 5-6] şi aproximativ 59% din valoarea adăugată produsă de economie. Internaţionalizarea deschide noi pieţe pentru IMM-uri şi deţine potenţialul de a stimula considerabil competitivitatea şi creşterea IMM-urilor.

Pe de altă parte, în majoritatea economiilor naţionale, IMM-urile reprezintă mai mult de 95% dintre participanţii la piaţă contribuind cu circa 50% din valoarea adăugată directă sau din producţie. Întrebarea firească este: *De ce IMM-urile aduc, proporţional, o contribuţie mult mai mică la valoarea adăugată pe pieţele globale şi de ce sunt mai puţine IMM-uri active pe pieţele globale?* Motivele pentru aceasta pot fi multiple. Activităţile internaţionale expun IMM-urile la un mediu de afaceri complex, dar totodată şi riscant, în comparaţie cu firmele mai mari, iar IMM-urile sunt relativ nepregătite şi cu resurse mai puţin calitative pentru acest scop. Unele dintre aceste riscuri şi complexităţi pot fi abordate de către guverne, deoarece ele se referă la diferitele medii de reglementare, administrative şi politice pe care guvernele le creează. Există beneficii potenţiale semnificative care ar putea rezulta din crearea unei economii mai prietenoase pentru afaceri şi mai integrate la nivel internaţional. În cazul în care IMM-urile îşi vor spori contribuţia la economia internaţională la niveluri apropiate de contribuţia lor la economiile naţionale sau locale, atunci câştigurile ar fi destul de substanţiale. IMM-urile sunt mult mai susceptibile să supravieţuiască în climatul de afaceri competitiv la nivel global, dacă se internaţionalizează. IMM-urile cu tendinţă de internaţionalizare sunt, de asemenea, mai inovatoare decât surorile lor care „stau acasă" şi sunt mai rezistente la crizele locale şi naţionale.

O altă abordare este aceea conform căreia internationalizarea este rezultatul deciziilor pe care le adoptă managementul firmei în dezvoltarea afacerilor, scopul fiind valorificarea unor oportunităţi de piaţă sau a unor avantaje competitive [6].

Procesul de internationalizare este unul evolutiv, în cadrul acestuia firma parcurge treptat mai multe etape cărora le corespund strategii şi, respectiv, structuri organizatorice diferite.

Unele firme parcurg aceste etape mai rapid, altele au nevoie de o perioadă mai îndelungată, în final, în unele cazuri, una sau mai multe faze pot fi eliminate, firma angajând-se direct în forme mai avansate de internationalizare [6].

Este interesantă participarea IMM-urilor în cadrul alianţelor şi reţelelor internaţionale în vederea internaţionalizării. Valul recent şi în curs de restructurare industrială globală, combinat cu progresele tehnologice (în special în TIC) au fost forţa motrice majoră pentru dezvoltarea rapidă a alianţelor strategice transfrontaliere, fuziuni şi achiziţii şi reţele interfirme. Au apărut oportunităţi pentru IMM-uri de a deveni:

1) parteneri în alianţe strategice internaţionale;
2) participanţi sau ţinte ale fuziunii şi achiziţii transfrontaliere;
3) furnizori specializaţi către întreprinderi multinaţionale;
4) membri ai reţelelor informale globalizate;
5) participanţi la reţelele electronice [7].

Pentru IMM-uri, astfel de aranjamente pot conferi oricare varietate de avantaje, inclusiv accesul la resursele financiare, eforturile comune de cercetare, dezvoltarea produselor, canale de distribuţie mai largi etc., preferinţele clienţilor şi cicluri de viaţă mai scurte ale produselor, astfel de alianţe pot fi un suport la realizarea nevoilor specifice.

Pe de altă parte, referitor la reţelele de inovare, factorii de descurajare şi obstacolele în calea formării reţelelor de către IMM-uri se traduc în trei tipuri de blocaje în reţelele de cercetare şi inovare regionale, naţionale şi globale cu mai multe nivele:

• Lipsa de colaborare dintre IMM-uri, aceasta reduce considerabil circulaţia şi schimbul de informaţii şi cunoştinţe, în detrimentul inovaţiei nontehnologice, de exemplu, în domeniile inteligenţei pieţei, design-ului şi branding-ului şi dezvoltării resurselor umane.

• Interacţiunea insuficientă dintre firmele de înaltă tehnologie şi altele, în detrimentul inovaţiei tehnologice şi difuzării tehnologiei, în special în domeniile bazate pe cercetare ştiinţifică.

• Dezechilibre geografice în tiparele de cooperare internaţională.

Guvernele au de jucat rolul pentru a corecta astfel de dezechilibre în cadrul retelelor globale de inovare prin:

(i) asigurarea faptului că promovarea programelor ajută actorii naţionali să acceseze reţelele internaţionale;

(ii) dezvoltarea dimensiunii internaţionale a parteneriatelor public-private.

De asemenea, aceştia trebuie să coopereze pentru a evita nepotrivirile dintre dimensiunea regională puternică a majorităţii reţelelor autoorganizate de IMM-uri, sfera naţională a multor programe de promovare a acestora şi natura globală mai frecventă a infrastructurii de cunoaştere şi a pieţelor pentru produse şi servicii inovatoare. Aceasta implică interconectarea centrelor naţionale şi locale de transfer de tehnologie, conectarea reţelelor naţionale de IMM-uri cu nevoi şi capacităţi complementare similare, construirea reţelelor globale de organizaţii intermediare şi coordonarea programelor naţionale de sprijin.

Eforturile ar trebui să fie îndreptate spre extinderea capacităţii, atât pentru inovare, cât şi pentru afaceri internaţionale în acelaşi timp, deoarece ambele aspecte vizate au tendinţa de a merge mână în mână (a se vedea capitolele anterioare). Comerţul electronic este o altă componentă şi merită să fie luată în calcul: internetul fiind disponibil ca un canal de distribuţie pentru cele mai mici IMM-uri, comerţul electronic transfrontalier oferind un potenţial de creştere enorm pentru astfel de întreprinderi [8, p.71-75]. Tipurile de sprijin public de la care IMM-urile europene aşteaptă cel mai ridicat efect se referă, în general, la:

- asistenţă în identificarea partenerilor de afaceri în ţările respective;
- furnizarea de informaţii adecvate cu privire la oportunităţi de piaţă;
- furnizarea de informaţii adecvate cu privire la norme şi reglementări.

Cu toate acestea, nu orice sprijin public este la fel de eficient. Mai întâi, sprijinul public trebuie să vizeze domenii în care există disfuncţionalităţi ale pieţei, evitând astfel orice concurenţă nejustificată cu furnizorii de servicii private. De asemenea, acesta trebuie să stabilească obiective şi ţinte cantitative clare, să introducă măsuri de monitorizare şi să evalueze rezultatele. Astfel de măsuri ar trebui să fie luate pentru a garanta că sprijinul ajunge la destinatarii vizaţi, obţine rezultatele scontate şi nu risipeşte resursele publice [9, p.70].

Există o serie de centre de afaceri, servicii de asistență, site-uri web, baze de date și alte servicii administrate sau susținute de Comisia Europeană care sunt concepute pentru a susţine internaționalizarea IMM-urilor. Acestea reprezintă, de asemenea, o sursă bogată de informații pentru organizațiile de sprijin al IMM-urilor.

De asemenea, există o gamă largă de activități de susținere a întreprinderilor în cadrul pieţelor din afara UE, iar pentru acestea este oferit de furnizorii de servicii publici, semipublici și privați din statele membre (de ex., camere de comerț, asociații de afaceri, consultanți comerciali, agenții pentru IMM-uri și organizații de promovare a comerţului), toate având o experiență bogată în ceea ce privește sprijinirea IMM-urilor pentru a realiza afaceri la nivel international. Astfel de programe pot oferi *sprijin individual* sau *sprijin prin intermediul rețelelor și al grupurilor*.

Sprijinul individual – se bazează pe o analiză a IMM-ului și a domeniilor în care acesta are nevoie de sprijin; sprijinul este adaptat, în consecință, la resursele și capacitățile specifice. Astfel de programe încep, de regulă, prin evaluarea „disponibilității de internaționalizare" a IMM-urilor și continuă cu o consultanță pe termen lung pentru a sprijini întreprinderile să dezvolte capacitățile de gestionare necesare mediului de afaceri internațional. Programele sunt completate, în mod obișnuit, de o serie de măsuri prevăzute pentru alte domenii de susținere necesare, în general: informații și asistență ocazională cu privire la finanțarea de afaceri internaționale, accesul la informații, rețele etc. Programele de sprijin individual sunt holistice în abordarea întreprinderii și elimină barierele specifice cu care se confruntă IMM-urile individuale în activitatea lor pe plan internațional.

Rețele și grupuri – extind capacitatea IMM-urilor individuale de a se internaționaliza și continuă să fie o componentă vitală a unui astfel de sprijin. Există două tipuri de rețele: *rețele de asistență* și *rețele de cooperare*. *Rețelele de asistență* tind să fie gestionate de către administrația publică (de ex., birouri comerciale în străinătate) sau mari asociații de afaceri. Acestea joacă un rol decisiv în sprijinirea oricărui tip de internaționalizare, întrucât oferă acces la informații, care pot fi utilizate direct de către IMM-uri. În asemenea rol, acestea acoperă unul dintre domeniile cu cea mai mare cerere și nevoie în ceea ce ține de IMM-uri. *Rețelele de cooperare* se axează pe promovarea cooperării directe dintre întreprinderi. Studiile indică asupra faptului că în viitor va crește numărul de abordări de cooperare, alianțe și rețele în care sunt implicate IMM-uri.

În acest sens, în Republica Moldova a fost inițiat Programul de stat „Creştere și internaționalizare", care vine ca răspuns la necesitatea antreprenorilor de a trece granițele propriu-zise ale țării, dar și de a depăși factorii care stau în calea prosperării businessului. Programul a fost elaborat de Ministerul Economiei și Infrastructurii în colaborare cu ODIMM prin suportul asistenței tehnice a Proiectului Uniunii Europene „Infrastructura calității în contextul DCFTA". Acest instrument urmăreşte scopul de a dezvolta un sistem complex de acordare a suportului pentru întreprinderile cu potențial de creştere și internaționalizare [10].

Programul menţionat oferă suport IMM-urilor pentru introducerea practicilor internaționale în vederea dezvoltării productivității și a competitivității, iar solicitanții

Programului vor beneficia atât de suport consultativ și formare a competențelor antreprenoriale, prin schema de Business Voucher, cât și financiar, prin schema de „Grant”.

Totodată, în pofida avantajelor sale, internaţionalizarea continuă să reprezinte un pas dificil de realizat pentru majoritatea IMM-urilor. Acestora le lipsesc, pur şi simplu, resursele şi contactele privind oportunităţile de afaceri potrivite, potenţialii parteneri şi deschiderea spre pieţele străine. Într-adevăr, investiţia financiară necesară pentru lansarea internaţională poate reprezenta o barieră semnificativă pentru multe IMM-uri. Internaţionalizarea a devenit în timp o condiţie de supravieţuire a IMM-urilor în mediul actual extrem de competitiv şi mai ales în condiţiile crizei economice globale.

Referințe:

1. Comisia Europeană (CE) și EIM Business & Policy Research. Internaționalizarea IMM-urilor europene, raport final, DG Întreprinderi și Industrie. Bruxelles, 2010, p. 5.
2. Comisia Europeană (CE). Sprijinirea internaționalizării IMM-urilor, raport final al grupului de experți, DG Întreprinderi și Industrie. Bruxelles, 2010, p. 13.
3. Comisia Europeană (CE) și EIM Business & Policy Research. Internaționalizarea IMM-urilor europene, raport final, DG Întreprinderi și Industrie. Bruxelles, 2010, p. 57.
4. COSTA, J.F. et al. A Study on the Internationalization Barriers to Incubated Companies: Defining the Constructs to Develop an Effective Research Instrument. In: *European Journal of Scientific Research*. April, 2019, vol. 152, no 3, pp. 334-359. ISSN 1450-216X / 1450-202X.
5. Comisia Europeană (CE) și EIM Business & Policy Research. Oportunități pentru internaționalizarea IMM-urilor europene, DG Întreprinderi și Industrie, Bruxelles, 2011, pp. 5-6.
6. POPA I., FILIP R. *Management international*. București: Editura Economică, 2001.
7. SAKAI K. Global Industrial Restructuring: Implications for Smaller Firms. In: *STI Working Paper*, 2002/4, OECD, Paris.
8. Prezentare generală a principalelor oportunități de finanțare disponibile pentru IMM-urile europene. Noua ediție din ianuarie 2012, DG Întreprinderi și Industrie. Bruxelles. http://ec.europa.eu/ enterprise/newsroom/cf/itemdetail.cfm?item_id=5778 EIM Business & Policy Research 2011, pp. 71-75.
9. Oportunități pentru internaționalizarea IMM-urilor europene – Document de referință 2: Prezentare generală a 310 măsuri de sprijin strategic la nivelul statelor membre (finanțat de Comisia Europeană), Zoetermeer, p.70.
10. BULIMAGA, T. Aspecte privind internaționalizarea IMM-urilor. În: *Rezumatele comunicărilor: Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin cercetare și inovare”,* 2020, pp. 247-251.

CONTROLUL DE STAT ASUPRA ACTIVITĂȚII DE ÎNTREPRINZĂTOR ÎN DOMENIUL TURISMULUI ÎN PERIOADA PANDEMIEI COVID-19

CZU: [338.48:35.072.2]:616.98-036.21(478)

Liliana BUZILĂ

Şcoala Doctorală Ştiinţe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova

STATE CONTROL OVER ENTREPRENEURSHIP ACTIVITY IN TOURISM IN THE COVID-19 PANDEMIC PERIOD

Health protection is a problem of medical assistance, as well, it has a profound social character and it belongs to social-economic conditions on development. Health protection and the fight against the existing maladies has been one of the human activities priorities from the earliest times until nowadays and will be in future.

Keywords: *evaluation, entrepreneurship activity, tourism, pandemie.*

Un rol important în formarea şi dezvoltarea economiei oricărei societăţi contemporane îl joacă reglementarea de stat efectuată în cadrul politicilor economice adoptate. Industria turismului, alcătuită din peste 2.500 de întreprinderi, are un rol deosebit de important, oferind locuri de muncă pentru peste 20.000 de cetățeni și reprezentând aproximativ 2% din PIB-ul Republicii Moldova. Activitatea de întreprinzător în domeniul turismului este reglementată de peste 20 de acorduri bilaterale privind colaborarea Republicii Moldova în domeniul turismului. Sub aspect juridic, sectorul turismului în Republica Moldova este reglementat de Legea nr.352/2006 cu privire la organizarea și desfășurarea activității turistice. Domeniul activității de întreprinzător este reglementat de legi, menite să creeze un mediu de afaceri mai bun și să stimuleze competitivitatea economiei naționale.

În contextul actualei pandemii de coronavirus, prima industrie care a fost afectată şi cea care a avut cel mai mult de suferit a fost cea a turismului, cu pierderi estimate de milioane de lei. Pe parcursul anului 2020, structurile de primire turistică colective cu funcţiuni de cazare au fost frecventate de 90,34 mii de turişti, dintre care 28,73 mii de turişti străini (32% din total) și 61,61 mii de turişti moldoveni (68%). Comparativ cu anul 2018 s-a micșorat considerabil numărul de turiști (-303%). În perioada anului 2019 (începutul pandemiei), structurile de primire turistică colective cu funcţiuni de cazare au fost frecventate de 374,76 mii de turişti, dintre care 174,02 mii de turişti străini (46% din total) și 200,74 mii de turişti moldoveni (54%). În anul 2020 agenţiile de turism şi tur operatorii au acordat servicii la 90,3 mii de turişti şi excursionişti, de circa 3 ori mai puțin față de perioada similară a anului 2019, scăderea fiind cauzată de reducerea numărului de participanți la turismul emițător (de 5,2 ori mai puțin), turismul receptor (-54%) și turismul intern (-21%).

Tabel. Numărul de turişti cazaţi în structurile de primire turistică colective

	2018		2019		2020	
	turişti	**dintre care nerezidenţi**	**turişti**	**dintre care nerezidenţi**	**turişti**	**dintre care nerezi-denţi**
TOTAL	**364 608**	**160 233**	**374 765**	**174 021**	**90 338**	**28 732**
dintre care:						
Hoteluri şi moteluri	203188	142 465	213 808	154 357	50 581	25 457
Cămine pentru vizitatori	5 983	-	4 947	-	2 480	-
Pensiuni turistice şi agroturistice	17 709	6 155	17 168	6 130	14 576	1 281
Structuri de întremare	32 449	847	32 156	741	10 963	95
Structuri de odihnă (vile turistice, sate de vacanţă şi alte structuri de odihnă)	54 310	10 677	55 853	12 676	11 519	1 899
Tabere de vacanţă pentru elevi	50 969	89	50 833	117	219	-

Sursa: Elaborat de autor în baza datelor Biroului Național de Statistică.

Ponderi mai însemnate în numărul total de turişti străini cazaţi în anul 2018 în structurile de primire turistică colective le-au revenit turiştilor din România (28,3%), Ucraina (14,7%), Federaţia Rusă (8,6%), Statele Unite ale Americii (5,7%), Italia (4,8%), Turcia (4,6%), Germania (3,8%), Regatul Unit al Marii Britanii şi Irlandei de Nord (3,1%), Israel (2,4%), Polonia (2,0%), Bulgaria şi Franţa (câte 1,3%), Belarus (1,1%), Spania (0,9%), Austria (0,8%) şi Suedia (0,7%).

Pandemia COVID-19 a pus turismul sub o presiune fără precedent. Ca urmare a restricțiilor de călătorie și a altor restricții, turismul și-a încetat treptat activitatea în primul trimestru al anului 2020. Întreprinderile din sectorul turismului se confruntă cu o criză acută de lichidități. Potrivit estimărilor industriei, pierderile de venituri la nivel național au ajuns la 90% pentru hoteluri și restaurante, 95% pentru operatorii de turism și agențiile de turism. La fel, au fost amenințate și locurile de muncă, care în mare măsură se bazează pe lucrători sezonieri și temporari.

Turismul este unul dintre cele mai importante şi dinamice sectoare economice din lume, cuprinzând un număr tot mai mare de noi destinaţii. Aceste dinamici au transformat turismul într-un factor-cheie pentru progresul socioeconomic. Fiind un sector de prestare servicii, turismul contribuie la dezvoltarea economiei prin acumularea de capital în cadrul a cca 12 tipuri de activităţi specifice ramurii, atrăgând în

activitatea sa cca 20 de ramuri conexe cu cca 140 de servicii aferente sectorului turismului: alimentaţie publică, transport, producere şi comercializare de mărfuri, echipamente, suvenire, activităţi culturale, sportive, de agrement, închiriere de maşini, prestări servicii medicale etc. Sectorul turismului angajează mai multe femei și tineri decât majoritatea celorlalte sectoare. În țările Organizației pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OCDE – 35 de state), femeile reprezintă 60% din ocuparea forței de muncă în sectorul turismului. Aceasta este mai mare decât ponderea femeilor angajate în sectorul serviciilor (47%) și în ansamblul economiei (43%). Aproape jumătate (47%) din persoanele care lucrează în turism în țările europene OCDE au între 15 și 34 de ani, comparativ cu o treime (32%) a lucrătorilor în ansamblul economiei. Turismul reprezintă, de asemenea, o sursă importantă de inovație și diversificare economică, contribuind la modelarea dezvoltării socioeconomice în țările de destinație din întreaga lume.

Pornind de la aceea că economia de piață se poate înfăptui numai prin respectarea și aplicarea legilor, fapt ce presupune un control permanent, sistematic și bine organizat în toate compartimentele vieții economice și sociale, începând cu anul 2013 procedurile de organizare și efectuare a controlului de stat asupra activității de întreprinzător au fost unificate într-un singur act legislativ, obligatoriu pentru toate entitățile care au drept de control. În vederea implementării măsurilor orientate spre asigurarea unui mediu de afaceri favorabil și reducerii poverii administrative asupra agenților economici din domeniul turismului, au fost întreprinse unele măsuri:

- Eficientizarea activității organelor de control, prin aprobarea Metodologiei de stabilire a obiectivelor și indicatorilor de performanță, care asigură transparența practicilor de inspecție și sporesc gradul de responsabilitate a organelor de control, astfel încât să aibă loc diminuarea presiunii asupra mediului de afaceri, și dezvoltă raporturi între organele de control și reprezentanții mediului de afaceri în baza principiilor de partneriat.
- Asigurarea procesului de creare a instituției de Ombudsman al mediului de afaceri, care apără drepturile și interesele legitime ale antreprenorilor prin utilizarea diverselor mecanisme și instrumente legale, inclusiv prin colaborarea internațională în acest sens.
- Diversificarea instrumentelor de finanțare pentru întreprinderile mici şi mijlocii, dezvoltarea productivității și competitivității afacerilor autohtone, facilitarea accesului ÎMM-urilor pe pieţele externe și valorificarea potenţialului productiv al acestora.
- Aprobarea Programului de susținere a afacerilor cu potențial de creștere și internaționalizarea acestora, care va oferi asistență metodologică și va acorda suport financiar sub formă de grant pentru cca 220 de IMM-uri pentru investiții în dezvoltarea afacerilor.
- Instituirea moratoriului asupra controlului de stat, inclusiv fiscal și vamal pentru activitatea de întreprinzător în domeniul turismului.

Astfel, pe parcursul perioadei pandemice, controlul de stat a fost efectuat doar în domeniul raporturilor de muncă, la 42 de unităţi din domeniul hotelier și de alimentație publică.

În conformitate cu prevederile art. 4 din Legea nr. 352/2006 cu privire la organizarea şi desfăşurarea activităţii turistice în Republica Moldova, turismul este declarat drept unul din domeniile prioritare ale economiei naţionale. Direcţiile de dezvoltare a turismului în Republica Moldova în perioada 2014-2020 au fost stabilite în Strategia de dezvoltare a turismului „Turism 2020", aprobată prin Hotărîrea Guvernului nr. 338 din 19 mai 2014, obiectivul general fiind „Impulsionarea activităţii turistice în Republica Moldova prin dezvoltarea turismului intern şi receptor". Prioritățile statului pentru dezvoltarea turismului din Republica Moldova au fost stabilite în proiectul Programului de dezvoltare a turismului „Turism 2025", care are drept scop „Dezvoltarea Republicii Moldova ca destinație turistică competitivă și durabilă, aducând beneficii economice, de mediu și sociale comunităților locale și generațiilor viitoare".

În ceea ce privește planificarea politicilor de dezvoltare, experiența Republicii Moldova este una ambivalentă. Pe de o parte, a fost acumulată o vastă practică prin elaborarea mai multor documente de planificare strategică la nivel național. Pe de altă parte, impactul acestor documente nu duce la concluziile cele mai îmbucurătoare.

Referințe:

1. Legea cu privire la organizarea şi desfăşurarea activităţii turistice în Republica Moldova nr.352/2006.
2. Legea privind dezvoltarea regională în Republica Moldova nr.438/2006.
3. Hotărârea Guvernului cu privire la aprobarea Strategiei de dezvoltare a turismului „Turism 2020" nr.338/2014.

Resurse Web:

1. Linkul:https://www.legis.md/;
2. Linkul: http://statistica.md/;
3. Linkul:http://gov.md;
4. Linkul:http://msmps.gov.md;
5. Linkul:http://mei.gov.md.

CONTABILITATEA CREATIVĂ CA OBIECT AL AUDITULUI FINANCIAR, PRACTICI SPECIFICE DE EXERCITARE ALE ACESTUIA

CZU: 657.1:657.63:336.146

Eugenia CALANCEA

Şcoala Doctorală de Ştiinţe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova

CREATIVE ACCOUNTING AS THE OBJECT OF THE FINANCIAL AUDIT, SPECIFIC PRACTICES DURING THE AUDIT

This article aims to define the notion of creative accounting, alongside with the specific risks and consequences of usage of the creative accounting practices by the firms. There is also presented the actuality of the topic, the main reasons why accounting professionals may use these techniques, the double perspective of creative accounting and the main instruments that may be applied in order to mitigate the bad practices. One of the important role in identification and mitigation of the creative accounting practices are the high quality audit procedures performed throughout the audit engagements.

Keywords: *creative accounting, financial audit, accounting, ethics of creative accounting.*

Studiul efectuat vine să sublinieze actualitatea problemei respective, riscurile şi consecinţele folosirii tehnicilor de contabilitate creativă, precum şi importanţa existenţei instrumentelor care ar detecta folosirea acestora, printre care şi auditul financiar. Cercetarea este realizată utilizând sursele de informare: literatura de specialitate şi publicaţiile, studiile de caz aferente, standardele contabile şi de audit internaţionale şi naţionale, legislaţia locală şi internaţională şi alte resurse digitale.

Problema contabilităţii creative este una actuală în contextul în care aceasta se răsfrânge asupra economiei la nivel naţional, dar şi la nivel mondial. Informaţiile financiare sunt cele care stau la baza procesului de luare a deciziilor al tuturor utilizatorilor de informaţii şi nu poate fi neglijată importanţa calităţii acestora.

Este evident că contabilitatea creativă a apărut concomitent cu contabilitatea ordinară şi a fost utilizată mereu, ca rezultat al realităţii economice complexe şi al factorilor psihologici umani. Factorii care determină aplicarea acesteia sunt existenţa a mai multor opţiuni pentru tratament contabil, subiectivismul, lacune în legislaţie, dar şi un temei psihologic (existenţa unor indicatori de performanţă greu de atins) pentru a recurge la aplicarea acestui instrument. Tema contabilităţii creative a devenit mai actuală începând cu anii 2000, şi anume, după scandalurile marilor corporaţii (Enron, Parmalat) [1, p.30] şi îndeosebi considerând faptul că acestea erau entităţi de interes public, fiind supuse auditului financiar obligatoriu.

În literatura de specialitate, există abordări diverse în ce priveşte contabilitatea creativă, nu există o singură definiţie general acceptată, dar ce este de comun sens, precum că profesioniştii contabili îşi folosesc cunoştinţele în scopul manipulării cifrelor incluse în rapoartele anuale ale entităţilor. Cea mai vehiculată definiţie este

cea din publicaţia lui Naser Kamal, „Creative accounting: its nature and use”, prin care aceasta este descrisă ca fiind „1) procesul prin care, dată fiind existenţa unor breşe în reguli, se manipulează cifrele contabile şi, profitând de flexibilitate, se aleg acele practici de măsurare şi divulgare ce permit transformarea documentelor de sinteză din ceea ce ele ar trebui să fie în ceea ce managerii doresc; 2) procesul prin care tranzacţiile sunt structurate de asemenea manieră, încât să permită „producerea” rezultatului contabil dorit” [2, p.9]. Dar, din motivul că opţiunile contabile mereu au existat, la fel ca şi flexibilitatea reglementărilor contabile – creativitatea contabilă nu este neapărat să fie tratată cu un sens negativ. Problema contabilităţii creative derivă din faptul că începe să se manifeste rapid perversitatea instinctivă a oamenilor de afaceri, susţin savanţii J. Malo şi H. Giot [3, p.390].

Astfel reies riscurile şi consecinţele folosirii contabilităţii creative, care sunt în primul rând focusate asupra prezentării infidele şi denaturarea informaţiilor financiare, care stau la baza luării deciziilor de către stakeholderii entităţii. Urmare a aplicării contabilităţii creative în vederea ascunderii şi manipulării în sens negativ a datelor de către o entitate, efectele se propagă asupra economiei, fiind determinate de fluxul complex ale relaţiilor economice contemporane. Pe de o parte, asistăm la intensificarea relaţiilor economice, sporirea transparenţei şi publicarea a tot mai multe informaţii despre entităţi, pe de altă parte, aceste procese pot determina dorinţa de a transforma datele din ceea ce ele sunt de facto în ceea ce ar arăta bine în faţa publicului larg.

Unul din instrumentele principale de comunicare ale entităţii cu părţile cointeresate sunt anume rapoartele anuale, printre care situaţiile financiare şi alte rapoarte ce conţin informaţii măsurabile. Este important de subliniat că situaţiile financiare trebuie să prezinte mereu o imagine fidelă a entităţii, şi apare problema – se asigură oare prin aplicarea contabilităţii creative această fidelitate sau sinceritate, şi în care moment contabilitatea creativă induce în eroare sau devine o fraudă, şi care sunt instrumentele ce pot fi folosite pentru limitarea acesteia?

Atâta timp cât la nivel internaţional, dar şi naţional, prin prisma legislaţiei contabile, există posibilităţi de aplicare a contabilităţii creative, iar decizia aparţine profesioniştilor contabili, încă trebuie dezvoltate şi implementate instrumente de rigoare. Unul din scopurile, pe care trebuie să şi le propună autorităţile şi organele de reglementare contabilă, este să limiteze şi să tindă spre interzicerea politicilor contabile care nu urmăresc prezentarea fidelă a imaginii companiei. Aici se conturează problema definirii, controlului, limitării sau chiar restricţionării conceptului de „creativitate”.

Dacă, din punct de vedere legislativ, această limitare şi restricţionare este mai dificil de implementat, unul din instrumentele de control ce poate fi îmbunătăţit *este auditul financiar*.

Actualmente, rolul auditului financiar în verificarea şi detectarea contabilităţii creative este unul vital, astfel încât acesta evaluează în ce măsură informaţiile financiare ale companiilor sunt credibile şi doar prin utilizarea procedurilor de audit pot preveni manipularea şi distorsionarea datelor. Această importanţă se accentuează şi

în contextul în care la depistarea practicilor creative menite să distorsioneze datele şi care au depăşit limita de creativitate, cuantificându-se drept fraudă cu temei legal pentru învinuiri, auditorii sunt cei care sunt traşi la răspundere împreună cu conducerea entităţii economice. Auditorul este cel ce validează informaţiile financiare ale entităţii, astfel asigurându-le credibilitatea, iar calitatea şi credibilitatea informaţiilor este o resursă importantă pentru orice entitate, de rând cu calitatea conducerii sau capitalul acesteia. Nu este de neglijat faptul că tipul opiniei auditorului este unul din factorii majori în luarea deciziilor de către utilizatorii acestor informaţii, iar managementul tinde cu orice preţ să obţină o opinie ce ar denota că situaţiile financiare prezintă fidel imaginea entităţii.

Chiar dacă există o parte tehnică bine reglementată şi complexă aferentă exercitării auditului financiar, actualmente se accentuează şi rolul, şi responsabilitatea socială pe care îl are auditorul faţă de acţionari şi de publicul larg. În derularea auditului financiar, scepticismul profesional şi raţionamentul profesional sunt principiile de bază ale membrilor echipei de audit, dar considerând că acestea, prin natura lor, sunt subiective, gradul de pregătire a echipei de audit şi aplicarea calitativă a acestor principii este unul din elementele-cheie care ar contribui la detectarea practicilor de contabilitate creativă.

Considerând că focusul auditorilor este obţinerea evidenţei de audit pe partea de operaţiuni contabile prin utilizarea diverselor tehnici, fiind un proces complex şi de durată, analiza aprofundată a guvernanţei corporative este una din ariile căreia uneori i se poate acorda un timp mai redus, iar aplicarea contabilităţii creative ţine de nivelele manageriale – astfel trebuie să existe un focus permanent pe guvernanţă. Procedurile şi tehnicile de audit trebuie dezvoltate în aşa mod, încât să permită detectarea practicilor de contabilitate creativă, atât din punctul de vedere al guvernanţei corporative, cât şi pe elemente componente ale situaţiilor financiare. Pentru a detecta aceste practici, nu este suficient să se urmeze doar procedura de acumulare a dovezilor de audit, ci echipa de audit trebuie să dispună de suficiente abilităţi şi cunoştinţe în ce priveşte practicile şi exemplele concrete de aplicare a contabilităţii creative şi ariile cu risc sporit. Procedurile de audit urmează şi ele să fie adaptate la specificul entităţii, astfel încât să fie utilizate şi aplicaţiile, şi tehnicile computerizate de audit, să se asigure completarea şi elaborarea unor liste de evaluare ale managementului, ale proceselor din cadrul companiilor, astfel încât să poată fi sesizat că compania per general poate recurge la aplicarea unor tehnici creative.

Drept concluzie, contabilitatea creativă nu este un concept nou, dar în contextul creşterii importanţei informaţiilor economice pentru deciziile utilizatorilor, digitalizarea şi viteza crescută a propagării şi creşterea disponibilităţii acestora, aplicarea tehnicilor de contabilitate creativă este una din soluţiile utilizate de către profesionaliştii contabili în vederea mascării realităţii. Aparent, regulile şi normele contabile sunt destul de stricte, dar oricum profesioniştii contabili pot alege o anumită politică contabilă din diversitatea de politici existente şi dispun de un grad de libertate dat de opţiunile pe care le au în descrierea pe care o dau faptelor economice. Aşadar, contabilitatea creativă, prin riscurile pe care le poartă, este una din preocupările auditului

financiar în vederea asigurării calității informațiilor financiare ale entităților, depistarea acestor tehnici este o provocare şi necesită resurse umane cu pregătire specială, dar și suficient timp pentru analize aprofundate.

Referințe:

1. KAMMERER, M. *Creative Accounting, the Enron case and its impact on corporate governance*, 2005.
2. NASER, C. *Creative financial accounting: its nature and use*. Pretince Hall, 1993.
3. FELEAGĂ, N., MALCIU, L. *Politici şi opțiuni contabile, Fair Accounting versus Bad Accounting*. Ed. Economică, Bucureşti: 2002.
4. MULFORD, C., COMISKEY, E. *The financial numbers game: detecting creative accounting practices*. New York: Wiley, 2002.
5. CRUMBLEY, L., APOSTOLU, N. Cook the books and you will go directly to jail. In: *Journal of Forensic Accounting*, 2001, vol.2, no.1.
6. UŞURELU, V., NEDELCU, M., ANDREI, A. ŞI LOGHIN, D. Accounting ethics – responsibility versus creativity. In: *Annals of the University of Petroșani Economics*, 2010, vol.10, no.3.

Resurse Web:

https://www.ceccarbusinessmagazine.ro/studiu-empiric-privind-fenomenul-contabilitatii-creative-in-mediul-contabil-romanesc-i-a5224/
http://anale.steconomiceuoradea.ro/volume/2011/n1/064.pdf

ABORDĂRI METODOLOGICE PRIVIND EVALUAREA SITUAȚIEI ECONOMICO-SOCIALE A COPIILOR AFLAȚI ÎN DIFICULTATE

CZU: [338+316.346.32-053.2]:303.4

Mihail CIOBANU

Şcoala Doctorală Ştiinţe Economice, Consorţiul Academic Universitar, Universitatea de Stat din Moldova

METHODOLOGICAL APPROACHES REGARDING THE EVALUATION OF THE ECONOMIC AND SOCIAL SITUATION OF CHILDREN IN DIFFICULTY

This article aims to make a review of current methodological approaches that are used in the evaluation of the economic and social situation of children in difficulty after establishing some theoretical-conceptual considerations on the term "child in difficulty" and other terms associated with it. In the paper are analyzed such approaches as: quantitative and qualitative; transversal and longitudinal; participatory; observational; graphical; imaginative and others.

Keywords: *child in difficulty, economic, evaluation, methodology, social*.

Termenul „copil" prezintă o suită de semnificații de ordin biologic, juridic, social. Din punct de vedere biologic, copilul e o persoană umană aflată sub vârsta pubertății. Juridic, copilul e o persoană fizică ce nu a împlinit vârsta majoratului sau altă limită de vârstă, ce variază în funcție de cadrul legal (în acest caz, un termen mai exact este: „minor"). O definiție socială a copilului presupune persoana care nu a trecut încă un ritual de pasaj spre maturitate. În acest articol, se va lua în considerație definiția cea mai utilizată în cadrul științelor sociale și economice – *cea juridică a copilului*.

Un subgrup al termenului „copil" este cel numit „copil aflat în dificultate". Din cauza varietății condițiilor sociale, economice, fizico-geografice, climaterice sau de alt ordin care pot determina situația de dificultate pentru copil, nu există o definiție unică, pe larg acceptată a termenului „copil aflat în dificultate" sau a altor termeni analogi, cum ar fi „copil vulnerabil", „copil în nevoie", care sunt mai vagi și pot include și alte subcategorii, precum copiii cu dizabilități, copiii familiilor sărace.

Legislația Republicii Moldova definește termenul „copil aflat în situație de risc" enumerând o serie de situații [1]: copilul supus violenței; copilul neglijat; cel care practică vagabondajul, cerşitul, prostituţia; care este lipsit de îngrijire şi supraveghere din partea părinţilor din cauza absenţei acestora de la domiciliu din motive necunoscute; cel ai cărui părinţi au decedat; care trăiește în stradă, a fugit sau a fost alungat de acasă; copilul ai cărui părinți refuză să-și exercite obligaţiile părinteşti privind creşterea şi îngrijirea copilului; cel abandonat de părinți; copilul în privința unuia dintre părinții căruia este instituită o măsură de ocrotire judiciară (ocrotire provizorie, curatelă sau tutelă); copilul care e victimă a infracțiunilor, dacă se află într-una sau mai multe situații indicate anterior (această ultimă condiție fiind adăugată recent). Termenul „copil aflat în dificultate" ar reprezenta un termen-umbrelă care să cuprindă „copilul

aflat în situaţie de risc" împreună cu noţiunea de „copil separat de părinţi", care conform legislaţiei moldoveneşti este cel „lipsit efectiv de grija părinţilor/unicului părinte în situaţii determinate de aflarea motivată a acestora în altă localitate din ţară sau de peste hotare pentru o perioadă mai mare de 2 luni consecutive [sau] copil[ul] luat de la părinţi din cauza unui pericol iminent pentru viaţa sau sănătatea acestuia; copil[ul] căruia i s-a stabilit statut de copil rămas temporar fără ocrotire părintească sau de copil rămas fără ocrotire părintească" [1].

În continuare, ne vom limita doar la situaţia economico-socială a copiilor aflaţi în dificultate. Situaţia economico-socială sau statutul socioeconomic al unei persoane reprezintă totalitatea experienţei activităţilor sale, precum şi poziţia socială şi economică în raport cu alte persoane. În cazul copiilor, situaţia lor economico-socială depinde de starea lor de sănătate fizică şi psihică, caracteristicile mediului în care vieţuiesc, relaţiile cu adulţii semnificativi din viaţa lor (părinţii, bunicii, alte rude, tutorii, curatorii), dar şi cu alte persoane din mediul de viaţă.

Pentru a evalua situaţia economico-socială a copiilor aflaţi în dificultate, este necesară aplicarea unei metodologii. Metodologia reprezintă un sistem de principii şi metode direcţionate spre realizarea unei cercetări, iar abordarea metodologică presupune punctul de vedere, optica, direcţia prin intermediul căreia se consideră obiectul cercetării (în cazul nostru – *copiii aflaţi în dificultate*).

Aşadar, vor fi examinate doar abordări metodologice care sunt sau pot fi utilizate la evaluarea situaţiei economico-sociale a copiilor aflaţi în dificultate.

În raport cu durata studiilor de cercetare, se pot deosebi studii transversale (bazate pe observaţii într-un singur moment al cercetării) şi studii longitudinale (realizate într-un interval de timp). În funcţie de forma de colectare şi analiză a datelor, cercetarea poate fi cantitativă sau calitativă. Cercetarea cantitativă se ocupă de cifre şi statistici, în timp ce cercetarea calitativă se ocupă de cuvinte şi semnificaţii. Metodele cantitative permit testarea unei ipoteze prin colectarea şi analiza sistematică a datelor, în timp ce metodele calitative permit explorarea ideilor şi a experienţelor în profunzime.

Deja de mult timp în studierea copiilor este utilizată cercetarea longitudinală cantitativă (ca exemple ar servi: *Birth Cohort Studies* (Marea Britanie), *Birth to Twenty* (Republica Africa de Sud), *Gansu Survey of Children and Families* (China), studiul cu două cohorte asupra sărăciei în copilărie, *Young Lives* (Etiopia, India, Peru, Vietnam), în timp ce utilizarea cercetării longitudinale calitative este în stare incipientă, care e folosită, în mare parte, în ţări cu venituri înalte, precum Marea Britanie, şi mai rar în statele cu venituri mici şi medii [1, p.3-4]. Ca exemple ale acestora din urmă pot servi: *Inventing Adulthoods* – studiu prospectiv planificat al tranziţiilor la vârsta adultă în Marea Britanie; *Young Lives* – investigaţie cu metode mixte a sărăciei în copilărie în patru contexte ale ţărilor în curs de dezvoltare; cercetările sociologului Samantha Punch asupra unui grup de copii bolivieni care utilizează o abordare etnografică.

Gina Crivello deosebeşte cinci abordări în cercetările longitudinale calitative privind copiii: revizuirile periodice ale aceluiaşi eşantion/comunităţi la intervale regulate sau neregulate; repetarea unui studiu „clasic" în aceeaşi comunitate după ce a trecut un interval îndelungat, posibil cu noi cercetători care nu sunt implicaţi în studiul original;

abordări cu metode mixte în care elementele longitudinale calitative sunt împletite cu un studiu cantitativ; cercetări etnografice în care există un angajament continuu pe termen lung cu o comunitate şi cercetarea de evaluare şi urmărire [1, p. 5].

Cercetările longitudinale calitative pot fi utilizate în tratarea unor aşa aspect, precum: tranziţiile, construcţia identităţii, reziliența, viaţa de familie, studiul proceselor specifice (de ex., dinamica sărăciei copiilor); carierele anumitor categorii sau grupuri de copii (de ex., copiii străzii, gospodăriile conduse de copii); impactul programelor de dezvoltare asupra copiilor; tendinţele.

Caracterul mobil al vieţii zilnice a copiilor a motivat utilizarea unor aşa metode, cum sunt „interviurile mobile" – „tehnici de colectare a datelor prin care cercetătorii se deplasează alături de participanţi la cercetare", conform definiţiei lui Kusenbach [2; 3, p. 2, 15]. Avantajele unei astfel de metode faţă de interviurile tradiţionale este senzitivitatea faţă de locul cercetării, precum şi dinamicitatea care permit a explora naraţiunile participanţilor „pe loc", în timp ce se poate observa direct modul în care participantul captează şi interpretează experienţele multisenzuale şi multistratificate ale locului. Alte avantaje ale acestei metode – reducerea influenţei din partea autorităţii adulţilor asupra copiilor şi interacţionarea într-o manieră mai naturală a copiilor.

În cazul copiilor „recent migraţi", pentru cercetarea problemelor acestora, se utilizează abordări observaţionale care presupun că cercetătorul petrece un timp considerabil cu copiii daţi, pentru a construi relaţii şi a stabili mai întâi încrederea înainte de a fi acceptat de aceştia şi de a deveni sensibil la complexităţile experienţelor cotidiene ale copiilor. Interviurile de grup şi individuale sunt utilizate în mod extensiv în cazul acestui grup specific de copii. Pentru a acorda mai mult control asupra informaţiei oferite, poate fi utilizată autoraportarea prin intermediul chestionarelor, comentarii ale copiilor recent migraţi, jurnalele lor, viniete etc. Totuşi, această metodă are un dezavantaj ştiind că cercetătorul este „publicul-ţintă", copilul poate oferi răspunsuri social dezirabile.

Utilizarea instrumentelor vizuale prin cartografiere, metode grafice, diagrame ale poveştilor de viaţă, păpuşi, jucării, Lego, imagini sau videoclipuri ca indicaţii pot facilita interacţiunea cu copiii migranţi, care au, de regulă, cunoştinţe lingvistice reduse. În cazul copiilor care au suferit traume (care solicită azil, copiii abuzaţi), se pot folosi metode creative, cum ar fi desenul, pictura, fotografii, videoclipuri, filme, dramă, jocul de rol. Astfel de metode se bazează pe imaginaţia copiilor, pentru a dezvolta poveşti creative orale sau scrise, spre deosebire de a vorbi despre evenimente reale sau relatări factuale din trecut.

Pentru a afla opiniile copiilor refugiaţi, imigranţi, sunt utilizate metode de cercetare centrate pe copil, cum ar fi proiectele de fotografie autodirecţionate. Fotografiile, albumele şi materialele de artă obţinute în urma unui proiect de fotografie autodirecţionat sunt un instrument util pentru a avea acces la descrieri detalitate ale experienţelor de migraţie şi de viaţă ale copiilor [4].

În tratarea problemelor copiilor străzii, se pot folosi cercetările participative, care implică mai degrabă cercetarea cu oamenii decât extragerea de date de la aceştia şi tratarea lor nu ca obiecte, ci ca agenţi activi în propriile lor vieţi. În practică, nivelurile

de participare variază foarte mult şi la un nivel mai profund acestea foarte rar se realizează.

O abordare longitudinală asupra copiilor unui anumit spaţiu geografic este munca de teren arhivistică şi angajată cu materialul istoric ca metodă de cercetare. Totuşi, disponibilitatea surselor de informare, caracterul fragmentar al datelor istorice, potenţiala lipsă a vocii copilului sunt provocări în utilizarea acestei abordări metodologice.

Copiii cu dizabilităţi din Sudul Global reprezintă cei mai săraci şi excluşi dintre copiii din întreaga lume. Un mix de metodologii (observarea participanţilor; interviuri cu povestea vieţii; discuţii în focus-grupuri; jurnale solicitate; fotografie dirijată de participanţi; video participativ) se pot folosi în abordarea copiilor cu dizabilităţi, deoarece combinaţia mai multor metode are potenţialul de a depăşi relaţiile de putere inegale, care constituie relaţia dintre adulţi şi copii şi ajută la dezlegarea complexităţii vieţii cotidiene a copiilor care trăiesc în situaţii de sărăcie. Din punct de vedere metodologic, studiile asupra copiilor au cunoscut o schimbare de paradigmă – de la luarea în considerare a lor ca obiecte de cercetare la implicarea lor activă în modelarea procesului de cercetare. Metode comune de cercetare includ interviuri semistructurate, discuţii în focus-grup şi observaţii, care sunt folosite pentru a obţine informaţii despre viaţa de zi cu zi a tinerilor şi pentru a înţelege comportamentul şi practicile lor [5]. Aşa metode răspund la criticile metodologiilor cantitative, utilizate tradiţional în cercetarea de tranziţie a tinereţii, caracterizată de interacţiunea limitată dintre cercetător şi participanţi şi concentrarea pe „obiectivitate”. Folosirea de metode participative permite abordarea relaţiilor de putere inegale şi înţelegerea în detaliu a complexului proceselor sociale care influenţează viaţa copiilor într-o varietate de axe ale diferenţelor, inclusiv cele privitoare la dizabilitate, sex, vârstă, etnie, religie şi stare socio-economică.

O altă metodă de cercetare a situaţiei economico-sociale a copiilor este metoda autoetnografică prin intermediul căreia cercetătorul se foloseşte de autoreflectare şi scriere pentru a explora experienţa anecdotică şi personală şi a conecta această poveste autobiografică la semnificaţii şi înţelegeri culturale, politice şi sociale mai largi. Însă fiabilitatea, verificabilitatea şi reproductibilitatea acestei metode sunt frecvent puse la îndoială.

Deoarece gradul de participare a copiilor în cercetare poate varia, au fost realizate tentative de a clasifica nivelul lor de participare. Sociologul Roger A. Hart a creat o scară a participării copiilor în cercetare [6]. Scara dată are 8 trepte, primele 3 dintre care prezintă forme de neparticipare (manipulare; decor; tokenism (efort simbolic)), iar următoarele 5 – grade de participare a copiilor la cercetare: atribuire, dar şi informare; consultare şi informare; decizii iniţiate de adulţi împreună cu copiii; decizii iniţiate şi conduse de copii; decizii iniţiate de copii şi împărţite cu adulţii.

De-a lungul a mai mult de un secol, copiii au fost poziţionaţi în mod diferit, ca obiecte, subiecţi şi participanţi la cercetare – şi ceva mai recent, ca purtători ai drepturilor omului şi actori ai procesului de cercetare. Modificarea poziţiei copiilor în societate cere şi o adaptare a metodologiilor de cercetare. O abordare a cercetării care este bazată pe drepturi dă dreptul copiilor participanţi să solicite sau să se aştepte

la anumite forme de tratament. Metode adecvate vârstei copilului, sensibile la contextul cultural, lingvistic şi social şi robuste, şi riguroase sunt esenţiale pentru cercetarea bazată pe drepturi. Deşi o astfel de abordare nu oferă răspunsuri la toate situaţiile dezordonate din lumea reală cu care se confruntă cercetătorii, totuşi ea oferă principii pe care cercetătorii se pot baza pentru a rezolva dilemele din lumea reală. Convenţia cu privire la Drepturile Copilului [7] stabileşte astfel de principii în cercetarea bazate pe drepturi, precum: utilizarea celor mai performante standarde ştiinţifice; recrutarea şi supravegherea atentă a cercetătorilor; integralitatea opiniilor şi perspectivelor copiilor în cadrul cercetării; utilizarea unor metode adecvate exprimării libere a opiniilor şi perspectivelor copiilor; nepermisiunea exploatării şi vătămării copiilor participanţi la cercetare.

Pentru a prioritiza, compara şi puncta problemele şi fenomenele sociale care au legătură cu viaţa copiilor, se pot utiliza matricele, clasarea, notarea, cartografierea.

Efectuarea de cercetări *in situ* cu copiii îi poate pune mai aproape de experienţele discutate decât interviurile realizate într-un cadru de interviu mai convenţional. Termenul de „tururi conduse de copii" descrie interviurile mobile efectuate de un copil sau un grup de copii. Copilul duce un cercetător printr-un spaţiu pentru a descrie experienţele care se întâmplă în acel spaţiu, sau pentru a adnota aspecte ale spaţiului care înseamnă ceva pentru copil. Aceste interviuri mobile sau tururi conduse de copii pot fi deosebit de utile pentru a înţelege geografia copiilor şi modul în care aceştia accesează şi locuiesc în mediul lor. Interviurile mobile sunt, de asemenea, folosite pentru a înţelege rolurile copiilor şi tinerilor în treburile casnice sau în munca ce contribuie la economia gospodăriei. Aceste metode cer, de regulă, îndepărtarea copiilor de grupuri în care sunt prezenţi alţi adulţi cunoscuţi, ceea ce necesită acorduri specifice, planificare şi pază în siguranţă.

După cum se poate observa, există o diversitate mare de abordări metodologice în tratarea diferitelor aspecte ale situaţiei social-economice a unor numeroase grupuri de copii aflaţi în dificultate.

Concluzii. Analiza abordărilor metodologice privind evaluarea situaţiei economico-sociale a copiilor aflaţi în dificultate a arătat existenţa unei mari diversităţi a acestora. După durata studiilor de cercetare, se deosebesc cercetări transversale sau longitudinale, iar după forma de colectare şi analiză a datelor ele pot fi cantitative sau calitative. Metodele de cercetare se pot distinge şi după gradul de participare a copiilor în cadrul cercetării. În funcţie de situaţia de dificultate a copilului, există metode de cercetare specifice: pentru copiii refugiaţi, imigraţi – abordări observaţionale; instrumente vizuale prin cartografiere, metode grafice, diagrame; pentru copiii cu dizabilităţi – un mix de metodologii (observarea participanţilor; interviuri cu povestea vieţii; discuţii în focus-grupuri; jurnale solicitate; fotografie dirijată de participanţi; video participativ); pentru copiii străzii – cercetări longitudinale calitative; cercetări participative etc. Totodată, aspecte ale situaţiei economico-sociale a copiilor aflaţi în dificultate necesită metode de cercetare specifice. Astfel, pentru studierea modului de viaţă şi accesarea mediului de către copii ar fi mai utile interviurile mobile şi tururile

conduse de copii, pentru tratarea copiilor, ca subiecți, nu ca obiecte de cercetare ce folosesc cercetările bazate pe drepturi, iar pentru analiza traumelor copiilor, ar fi mai potrivite instrumentele vizuale și cele imaginative.

Referințe:

1. CRIVELLO, G. Qualitative Longitudinal Research with Children and Young People. In: SKELTON, T., EVANS, R., HOLT, L. (eds.) *Methodological Approaches. Geographies of Children and Young People.* Vol. 2. Springer, Singapore, 2017.
2. KUSENBACH, M. Mobile methods. In: DELAMONT, S. (ed.), *Handbook of qualitative research in education*. Massachusetts: Edwar Elgar Publishing, 2012, pp. 252-264.
3. PONTO, H. Ethical Complexities of Mobile Interviews with Young People. In: SKELTON, T., EVANS, R., HOLT, L. (eds.) *Methodological Approaches. Geographies of Children and Young People*. Vol. 2. Springer, Singapore, 2017.
4. KOHLI, R. *Social work with unaccompanied asylum-seeking children*. Hampshire/New York: Palgrave Macmillian, 2006.
5. CIESLIK, M., & SIMPSON, D. *Key concepts in youth studies*. London: Sage, 2013.
6. HART, R. A. *Children's Participation: From tokenism to citizenship*. Innocenti Essay no. 4. Florence: International Child Development Centre, 1992
7. *Assembly, U. G. Convention on the Rights of the Child*. United Nations, Treaty Series, 1577(3), 1989, pp. 1-23.

Resurse Web:

1. Legea Parlamentului RM nr. 140 din 14.06.2013 privind protecţia specială a copiilor aflaţi în situaţie de risc şi a copiilor separaţi de părinţi. Publicată: 02.08.2013 în MO, nr. 167-172, art.534. Data intrării în vigoare: 01.01.2014. Ultima modificare: LP112 din 09.07.20, MO205-211/14.08.20, art. 454; în vigoare 14.08.20 [citat 30.05.2021]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=106289&lang=ro

MONITORINGUL MULTIFACTORIAL AL DEZVOLTĂRII INOVAȚIONALE REGIONALE

CZU: 332.122(4-77):[001.895:303.4]

Cătălina DAVÎDOV

Şcoala Doctorală de Ştiinţe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova

MULTIFACTORIAL MONITORING OF REGIONAL INNOVATIONAL DEVELOPMENT

In the paper the author presents a synthesis of methodologies for evaluating regional innovation development. Different methodological approaches are applied, at international, European and regional level for the evaluation of innovational development. The author concludes that the creation of a complex indicator for evaluating innovation development for the developing regions of the Republic of Moldova would be a useful tool for elaboration of strategic documents, for establishing performance indicators and for efficient financing of innovation initiatives at regional level.

Keywords: *integrated index; regional development; innovations*.

Cercetările realizate au permis autorului să constate o varietate considerabilă de metodologii şi indicatori ai dezvoltării inovaționale regionale. O atenție sporită din partea cercetătorilor problemei evaluării dezvoltării inovaționale se acordă potențialului inovațional. Potențialul inovațional al unei regiuni este un factor determinant al competitivității unui teritoriu în spațiul global.

În practica internațională, a fost acumulată o experiență considerabilă în construirea indicatorilor de dezvoltare inovatoare a regiunilor. Cele mai recunoscute metodologii de evaluare a dezvoltării inovaționale la nivel de țară sunt:

- EIS (*The European Innovation Scoreboard*) [1];
- GCI (*The Global Competitiveness Index*) [2];
- GII (*The Global Innovation Index*), bazat pe 80 de indicatori [3].

La nivel regional, dezvoltarea regională sub aspectul inovării este monitorizată în statele UE cu ajutorul indicatorului complex *RIS* (*Regional Innovation Scoreboard*) [4], iar în Statele Unite – cu ajutorul indicelui PII (*Portfolio innovation index*) [5]. Trebuie de menționat că Republica Moldova nu se regăsește în Clasamentul European RIS, cu toate că UE contribuie la fortificarea poziției inovaționale prin facilitarea accesului la proiecte de finanțare a inițiativelor inovaționale, pentru cercetătorii şi inovatorii din țările parteneriatului Estic (https://eeas.europa.eu/diplomatic-network/eastern-partnership_en) – o inițiativă care implică state membre ale UE şi șase parteneri din estul Europei (Armenia, Azerbaidjan, Belarus, Georgia, Republica Moldova şi Ucraina). În cadrul acestui Parteneriat, dar şi prin prisma Acordului de Asociere RM–UE [6], regiunile beneficiază de oportunități de finanțare pentru activitățile de cercetare şi inovare în cadrul programului Orizont Europa, care are ca obiectiv finanțarea acțiunilor în materie de cercetare şi inovare, a căror priorități principale vizează: „o Europă verde şi neutră din punct de vedere climatic, o Europă pregătită pentru era digitală şi o economie în serviciul cetățenilor” [7].

Dacă ne referim la Indicele Global de Inovații (IGI), putem concluziona că rezultatele activității de inovare se reflectă într-un sistem de indici, în cadrul căruia un indice important este Rata de eficiență a inovării. Conform GII 2018, în topul 10 țări cu cele mai înalte rate de eficiență a inovării sunt țări care combină anumite niveluri de inputuri în materie de inovare cu rezultate mai robuste: Elveția, Luxemburg, China, Olanda, Republica Moldova, Malta, Ungaria, Germania şi Suedia. Noile economii cu venituri medii şi superioare s-au alăturat în topul celor mai eficiente economii din acest an: Republica Moldova şi Ucraina fac parte acum din acest grup. Vom menționa că în anul 2014, Republica Moldova s-a situat pe poziția 1 conform indicatorului *Rata de eficiență a inovării*.

Conform Indicelui Global de Inovatii (IGI), Republica Moldova în anul 2020 s-a poziţionat pe locul 59 din 131 de state, îmbunătățindu-şi poziția faţă de anii precedenți (sursa: *Studia Universitatis*]. GII 2020 a identificat, de asemenea, clasamentul țărilor după poziția conform performanţelor inovatoare în raport cu nivelul lor de dezvoltare. În anul 2018, prima poziție este deținută de Republica Moldova, care se află în categoria țărilor cu venituri medii inferioare [8]. În anul 2020, Republica Moldova se situează pe poziția a cincea dintre 9 țări cu venituri medii inferioare, care au înregistrat performanțe inovatoare peste aşteptări, ținând cont de nivelul lor de dezvoltare.

Tabel. Poziționarea Republicii Moldova conform principalelor componente ale Indicelui Global de Inovaţii

Indicatori	Scor mediu (Poziția în clasamentul *Global Innovation Index*)					
	2014	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2020**
Mediul instituțional	58,4 (80)	59,0 (75)	58,7 (68)	56,4 (72)	56,0 (79)	59,1 (92)
Capital uman și cercetare	28,6 (71)	27,6 (74)	34,1 (51)	33,2 (59)	29,8 (69)	49,3 (75
Infrastructură	31,9 (88)	36,0 (82)	39,5 (75)	41,7 (82)	39,9 (81)	35,4 (88)
Nivelul de sofisticare a pieţelor	51,4 (49)	50,6 (52)	38,6 (93)	46,8 (62)	47,5 (60)	51,5 (42)
Nivelul de sofisticare a afacerilor	26,8 (102)	31,7 (83)	27,0 (89)	28,7 (81)	25,9 (90)	22,0 (88)
Rezultate ale cunoaşterii și tehnologice	40,8 (26)	39,6 (26)	34,9 (31)	25,4 (52)	31,7 (39)	31,7 (32)
Produse creative	43,3 (32)	40,5 (38)	39,6 (34)	39,3 (39)	39,1 (37)	27,3 (51)

Sursa: Elaborat de autor în baza Rapoartelor: IGI 2014-2020/ http://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=data-analysis

Trebuie de menționat că în momemntul actual au fost stabilite priorități strategice prin Strategia „Moldova 2030", pentru a întări poziția Republicii Moldova în ceea ce privește dezvoltarea inovatoare. Realizând importanța acestei probleme, este necesară identificarea problemelor principale pentru a stimula dezvoltarea inovatoare a regiu-

nilor de dezvoltare din Republica Moldova. În acest scop, considerăm necesar concretizarea Planului de acțiuni pentru realizarea Strategiei Naționale de Dezvoltare „Moldova 2030" prin determinarea componentelor Indicelui dezvoltării inovaționale regionale a Republicii Moldova, care să includă trei grupuri de indicatori de performanță inovațională:

1. Potențialul de creare a inovațiilor.
2. Potențialul de vânzare a inovațiilor.
3. Randamentul politicii inovaționale a Regiunii de dezvoltare.

Un aspect important, dar dificil de determinat în calcularea Indicelui dezvoltării inovaționale regionale, îl reprezintă ponderile acestor componente [10]. Acest indice este un indicator complex, integrat, care se calculează cu ponderarea componentelor enunțate mai sus. În acest scop, demersul metodologic va include sondarea opiniei experților. Metodologia de calculare a indicelui dezvoltării inovaționale regionale va include atât indicatori calitativi, cât și cantitativi. Materialul factologic va fi sistematizat în baza datelor statistice privind dezvoltarea regională, precum și date culese cu ajutorul chestionarului. În baza acestui indice va fi posibilă ierarhizarea regiunilor de dezvoltare ale Republicii Moldova după potențialul inovațional, precum și pentru elaborarea documentelor strategice de dezvoltare a regiunilor de dezvoltare în Republica Moldova. Va fi un instrument uitl și pentru Agențiile de Dezvoltare Regională pentru prioritizarea finanțării proiectelor și inițiativelor.

Referințe:

1. *European Innovation Scoreboard 2020*. Disponibil online: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/QANDA_20_1150
2. *The Global Competitiveness report. How Countries are performing on the Road to Recovery*. Special Edition 2020. Disponibil online: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2020.pdf
3. *Global Innovation Index (GII*), disponibil online: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/
4. *Regional Innovation Scoreboard*. Disponibil online: https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/regional_en
5. *What the Innovation Index Research Shows*. Disponibil online: https://www.statsamerica.org/innovation/innovation_index/research.html
6. *Acordul de Asociere dintre Republica Moldova şi Uniunea Europeană şi Comunitatea Europeană a Energiei Atomice şi statele membre ale acestora*, art. 241, aprobat prin Legea nr.112 din 02.07.2014.
7. *Plan Strategic Orizont Europa*. Disponibil online: https://ec.europa.eu/romania/news/20210315_plan_strategic_orizont_europa_ro
8. GLOBAL INNOVATION INDEX 2020 Who Will Finance Innovation? 13th edition. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf
9. http://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=data-analysis
10. ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, J. M., VOIGT, P., GUTIÉRREZ-GRACIA, A. and JIMÉNEZ-SÁEZ, F. Regional innovation systems: how to assess performance. In: *Regional Studies*, 2007, no. 41, pp.661–672.

METODOLOGIA TDABB (*TIME DRIVEN ACTIVITY BASED BUDGETING*) – INSTRUMENT DE CONTROL INTERN AL SOCIETĂŢILOR DE ASIGURĂRI

CZU: [657.47+005.584.1]:369

Marcela ENACHI
Ionuţ LOM

Şcoala Doctorală de Ştiinţe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova

TDABB METHODOLOGY (*TIME DRIVEN ACTIVITY BASED BUDGETING*) – INSTRUMENT FOR INTERNAL CONTROL OF INSURANCE COMPANIES

In this scientific paper, the authors analyzed the advantages of the TDABB (Time Driven Activity Based Budgeting) methodology and the opportunity to use this methodology as a tool for internal control of insurance companies. Applying the comparative method of different methodological approaches, the authors identified advantages of the TDABB method compared to the ABC budgeting method.

Keywords: *TDABB methodology, budgeting, insurance.*

Introducere. Tendinţele actuale de dezvoltare, transformările sociale, tehnologice, climaterice şi de alt gen au un impact transformator asupra evoluţiei pieţei asigurărilor şi a modelelor de afaceri în asigurări. În ultimele două decenii se atestă un trend negativ al evoluţiei numărului de societăţi de asigurări atât în RM, cât şi în România (Fig.), ca o reacţie de răspuns la fenomenele de criză din economie care au loc la nivel naţional şi internaţional, ceea ce impune posibilitatea optimizării proceselor manageriale interne din cadrul societăţilor de asigurări.

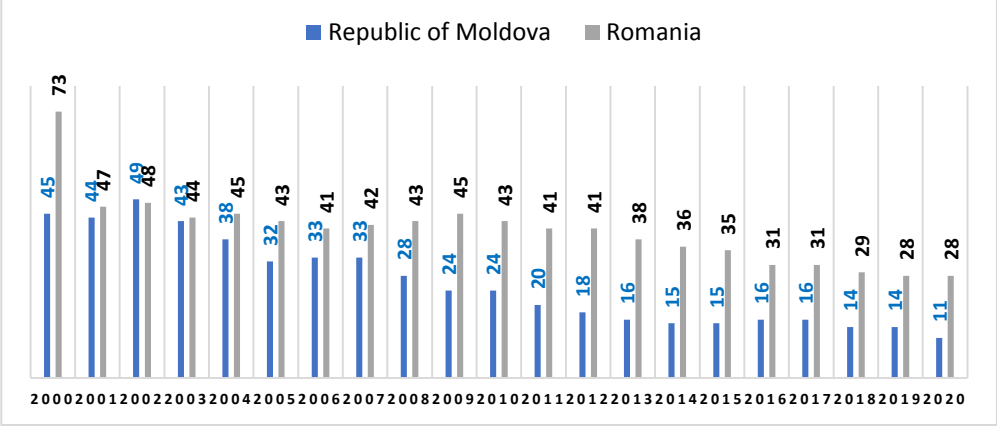


Fig. Evoluţia numărului de societăţi de asigurări din Republica Moldova şi România în perioada 2000-2020
Sursa: Rapoartele anuale ale CNPF [1].

Performanța și competitivitatea societății de asigurări depind, într-o mare măsură, de calitatea deciziilor manageriale adoptate. În acest context, un rol important revine calității informației care stă la baza procesului decisional, precum și instrumentelor de gestiune utilizate. Bugetarea este unul dintre instrumentele tradiționale acceptate la nivel național și internațional pentru urmărirea realizării indicatorilor de performanță ai activității economice a unei societăți. Fiind un instrument managerial analitic și de control, acesta este pe larg analizat în literatura de specialitate prin prisma rolului, tipurilor metodelor de bugetare s.a.

De rând cu abordarea tardițională de bugetare în baza sistemului de bugete (*Master Budget*), care include Bugetul operațional și Bugetul financiar, companiile internaționale aplică și alte metode de bugetare, cu un mecanism mai perfecționat de constituie a informației pentru adoptarea deciziilor manageriale. Ne vom referi la metoda de bugetare cu aplicarea metodei ABC (*Activity Based Costing*) care presupune evidența costurilor pe tipuri de activități și o metodă mai avansată – metoda TDABC (*Time Driven Activity Based Costing*), care oferă soluții pentru contabilitatea costurilor pe tipuri de activități cu utilizarea costurilor standard sau a costurilor efective și măsurarea timpului de muncă. Această metodă a fost propusă de către R. Kaplan și S. Anderson, ca răspuns la criticile aduse metodei de bugetare ABC. Însuși Kaplan a recunoscut critica adusă de alți cercetători [7].

TDABC este percepută de unii cercetători ca o metodă tradițională de calculare a costurilor bazată pe standarde și coeficienți de echivalență, la care autorii acesteia au încercat să adauge costurile de capacitate inactivă, care nu pot fi întotdeauna utilizate în practică. În același timp, Barett și Levant afirmă că metodele ABC și TDABC nu se exclud reciproc [4]. Un model ABC bazat pe rate poate efectiv utiliza un model TDABC doar pentru o parte din activitățile sale, cum ar fi, de exemplu, activități omogene și repetitive.

Patricia Everaert și Werner Bruggeman de la Universitatea Ghent afirmă că metoda *Time-Driven Activity-Based Costing* oferă mai multe oportuntiăți pentru a modela bugete într-un mediu cu mai multe activități [5, p.16-20].

Utilizarea metodei ABC pentru sistemul de control al managementului vă permite gestionarea entității economice prin influențarea proceselor sale, dezvoltarea celor care sunt eficiente și respingerea setului de procese care, din punctul de vedere al urmăririi obiectivelor organizației, este ineficient. Acest lucru este tipic atât pentru domeniul asigurărilor, cât și pentru compania de asigurări, deoarece principiile utilizării sistemului ABC sunt aceleași.

La implementarea acestui model, apare problema obținerii de informații relevante. Acesta se rezolvă cu utilizarea produselor software speciale și a autocontrolului. Acestea aplică frecvent în practica companiilor străine.

În opinia noastră, societățile de asigurări sunt cele mai potrivite pentru implementarea unor astfel de metode. Aspectul tehnic asociat cu fixarea timpului necesar pentru efectuarea operațiunilor individuale de către angajați, ca una dintre condițiile necesare pentru implementarea sistemului ABC deschide perspective pentru utilizarea principiilor metodei TDABC în practica societăților de asigurări. Ea presupune

că distribuția costurilor pe tipuri de asigurare (CASCO, OSAGO, asigurări voluntare de sănătate etc.) se bazează pe utilizarea a două categorii de indicatori estimați – cantitatea consumului de resurse pe unitate de capacitate (de regulă, capacitatea se măsoară în ore sau minute de lucru) şi cererea pentru o resursă, atunci când se efectuează anumite tipuri de activitate (de regulă, cererea este exprimată în durata de timp necesară pentru realizarea unei unități de activitate). Pentru fiecare centru de responsabilitate, se determină timpul total de lucru al angajaților centrului, cheltuit pentru efectuarea diferitelor tipuri de activități pentru un singur obiect contabil final (tip de asigurare). Suma costurilor atribuite acestui obiect contabil se calculează prin înmulțirea ratei de cost a resurselor centrului cu timpul de funcționare. Nu există o generalizare intermediară a costurilor după activitate și proces.

De exemplu, algoritmul metodologiei TDABC în legătură cu centrul de responsabilitate „specialist în asigurarea persoanelor juridice" este după cum urmează (sursa):

1. selectarea proceselor şi activităților centrului de responsabilitate din nomenclatorul general al domeniilor activității interne a societății de asigurări;
2. asigurarea distribuirii costurilor centrului de responsabilitate între tipurile de activități ale acestui centru;
3. calcularea ratelor de cost ale resurselor centrului de responsabilitate;
4. stabilirea volumului real al activităților în funcție de tipul de asigurare pentru perioada de facturare;
5. calculul timpului de execuție a lucrărilor la procesele din centrul de responsabilități;
6. distribuirea costurilor între tipurile de asigurare conform metodei TDABC.

Astfel, am examinat esența metodologiei TDABB, care integrează metodologia bugetară și sistemul ABB în societățile de asigurări, posibilitatea utilizării acesteia pentru a forma un sistem de bugetare bazată pe o organizare de proces fundamental diferită a centrelor de responsabilitate.

Metodologia TDABB vă permite, de asemenea, integrarea sistemului de calcul (tipurile de asigurare sunt identificate) şi a sistemului de bugetare într-un singur model de contabilitate şi control al costurilor bazat pe un model de proces. Acesta este principalul său avantaj, care va oferi conducerii informațiile necesare pentru luarea unor decizii eficiente, determinând serviciile de asigurare cel mai puțin costisitoare.

Punerea în aplicare a metodei TDABC necesită analize precise, ccea ce face această etapă mai lungă şi mai costisitoare. Pe de altă parte, utilizarea timpilor standard şi chiar a costurilor standard reduce complexitatea acestuia. Metoda ABC bazată pe rate este complicată, deoarece, de cele mai multe ori, se iau în considerare costurile reale.

Concluzii. Acest studiu îşi propune să încurajeze companiile de asigurări să aplice TDABB pentru a oferi utilizatorilor bugetului informații mai precise, precum şi un control strict pentru a spori eficacitatea procesului de planificare în viitor. Scopul bugetării pe baza TDABB este de a identifica resursele necesare pentru a furniza servicii de asigurări în condiții de eficiență.

Introducerea propunerilor dezvoltate în practica societăților de asigurări, în opinia noastră, va contribui la creşterea performanței societății de asigurări şi la asigurarea competitivității acestora în contextul crizei de pe piața națională și regională de asigurări.

Referințe:

1. CNPF. Rapoarte anuale. Disponibil online: https://www.cnpf.md/ro/rapoarte-anuale-6315.html . Accesat 22.05.2021
2. CAUVIN, E., AND NEUMAN, B. French Cost Accounting Methods: ABC and Other Structural Similarities. In: *Cost Management*, 2007, no.21(3), pp. 35-42.
3. COOPER, R., and KAPLAN, R.S. The Current Status of Activity-Based Costing: An Interview with Robin Cooper and Robert S. Kaplan. In: *Management Accounting*, September, 1991b, pp. 22-2.
4. COOPER, R., and KAPLAN, R.S. *Cost & Effect; Using Integrated Cost Systems to Drive Profitability and Performance.* Boston: Harvard Business School Press, 1998.
5. EVERAERT, P. & BRUGGEMAN, W. Time-driven Activity-based Costing: exploring the Underlying Model. In: *Cost Management*, 2007, no. 21, pp. 16-20.
6. GERVAIS, M. & LEVANT, Y. & DUCROCQ, Ch. Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC): An Initial Appraisal through a Longitudinal Case Study. In: *Journal of Applied Management Accounting Research (JAMAR)*, 2010, no. 8, pp.1-20.
7. KAPLAN, R.S., and ANDERSON S.R. *Time-Driven Activity-Based Costing*. Harvard Business School Press, 2007.
8. KRUMWIEDE, K.R. The Implementation Stages of Activity-Based Costing and the Impact of Contextual and Organizational Factors. In: *Journal of Management Accounting Research*, 1998, no.10, pp.239-250.

ROLUL ŞI FUNCŢIILE INFRASTRUCTURII PIEŢEI VALORILOR MOBILIARE DE STAT: CAZUL REPUBLICII MOLDOVA

CZU: 336.761:338.49(478)

Olesea SPEIAN

Şcoala Doctorală Ştiinţe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova

The financial market infrastructure plays a key role in the functionality of the economy, maintaining financial stability and improving the monetary transmission mechanism, contributing to the promotion of economic growth. The infrastructure takes over some of the risks of market participants, whence it results in the need for its proper functioning. In this context, there is a lot of controversy about the optimal infrastructure of the securities market.

This paper aims to review the most efficient financial market infrastructure. Market participants are aware that the way that the market works influences their expectations and safety. Also, there is growing anxiety about the presence of conflicts of interest in the market infrastructure, where the government must implement mechanisms to minimize such conflicts. That is why, globally, several models of the infrastructure of the securities market are implemented, which are meant to control the market activity. The same is highlights the new infrastructure that has appeared as a consequence of the development of financial technologies. The article emphasizes the role of each player in the financial infrastructure.

Changes in financial infrastructure and regulation are necessary to support welfare-improving financial innovation and government policies have to ensure proper operation of the market infrastructure.

Keywords: *market infrastructure, government securities, transparency, efficiency, safety.*

Introducere. Infrastructura pieţei valorilor mobiliare joacă un rol primordial în ceea ce priveşte siguranţa tranzacţiilor cu instrumentele financiare. Criza financiară globală, care a început în anul 2007, precum şi multe alte crize analogice din trecut, au atras atenţia asupra funcţionalităţii pieţei financiare, în particular a infrastructurii acesteia care are menirea de a asigura buna funcţionare a pieţei şi protecţia investitorilor. La sfârşitul anului 2020, după mai bine de un an de luptă cu pandemia COVID-19, s-a înregistrat un nivel record al datoriei mondiale de 281 trilioane USD [1]. Potrivit estimărilor Institutului Internaţional pentru Finanţe [2], în anul 2021 datoria guvernamentală va creşte cu încă 10 trilioane USD, datorită presiunilor politice şi sociale. Notabil este faptul că o parte din datoria suverană este acumulată prin emisiunea de titluri de stat, de aceea e necesar de atras o deosebită atenţie asupra infrastructurii şi funcţionalităţii participanţilor la piaţa financiară.

Rezultate şi discuţii. Din franceză, conform etimologiei cuvântului *infrastructură* (infra+structure), aceasta reprezintă instalaţii care stau la baza oricărei operaţiuni. Potrivit *Dicţionarului explicativ al limbii române* [3], infrastructura este definită ca ansamblul elementelor care susţin partea principală a unei construcţii, care o fixează

de teren şi care transmite acestuia forţe sau conform altei definiţii – sistem de relaţii între elementele fundamentale ale unui macrosistem (social). Acest termen este utilizat în diferite contexte. În limbaj economic, infrastructura pieţei valorilor mobiliare reprezintă burse, depozitare centrale, sisteme de tranzacţionare, clearing şi decontare, şi sisteme de plăţi.

Principalii participanţi la piaţa valorilor mobiliare sunt, în primul rând, consumatorii şi furnizorii de capital. Consumatorii de capital atrag mijloace băneşti prin emisiunea de valori mobiliare, denumiţi *emitenţi.* Furnizorii de capital investesc fondurile lor prin cumpărarea instrumentelor financiare, în scopul de a obţine profit – *investitori* [1, p.24]. În FIgura 1 este reprezentat fluxul de capital în cadrul pieţei valorilor mobiliare.

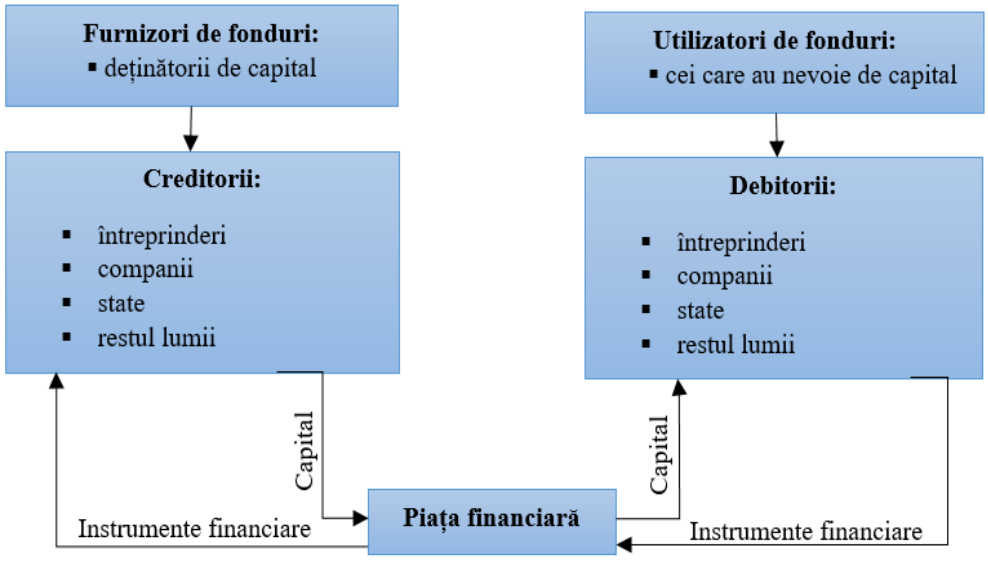


Fig.1. Fluxul de capital în cadrul pieţei valorilor mobiliare
Sursa: Elaborată de autor.

Evident că fiecare dintre participanţi îşi urmăreşte propriile obiective. Furnizorii de fonduri sunt cointeresaţi ca plasamentele acestora să asigure un nivel înalt al randamentului, suficient de lichide, iar utilizatorii de fonduri, la rândul lor, urmăresc să obţină mijloace băneşti în scurt timp cu cheltuieli minime. Desigur, ca în orice piaţă, preţul acestor valori mobiliare este influenţat de cererea şi oferta acestora.

Pentru buna funcţionare a pieţei financiare, e necesar să fie instituită o infrastructură solidă, care ar contribui la dezvoltarea pieţei valorilor mobiliare de stat. Dezvoltarea infrastructurii este în tandem cu dezvoltarea pieţei şi creşterea cifrei de afaceri. În timp ce numărul tranzacţiilor este mic şi cifra de afaceri pe piaţă este redusă, întreţinerea infrastructurii este costisitoare, fiind una slab dezvoltată. Pe măsură ce cifra de afaceri creşte, aceasta continuă să se dezvolte. Schematic, relaţiile dintre participanţii la piaţa valorilor mobiliare sunt reprezentate în Figura 2.

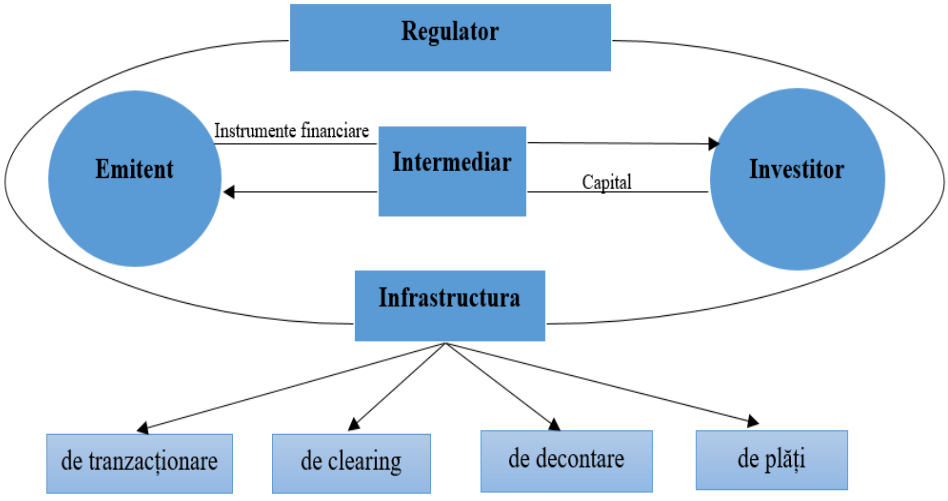


Fig. 2. Relațiile dintre participanții la piața valorilor mobiliare
Sursa: Elaborată de autor.

Pentru buna funcționare a pieței valorilor mobiliare, fiecare participant urmează să își îndeplinească funcțiile sale bine stabilite. Așadar, infrastructura joacă un rol important la realizarea în siguranță a unei tranzacții cu instrumente financiare. Aceasta ține de sistemele utilizate la cumpărarea și vânzarea instrumentelor financiare, îndeplinind următoarele funcții:

- *de tranzacționare* – unirea cumpărătorilor și a vânzătorilor de instrumente financiare, atunci când ordinele acestora se potrivesc. Executarea unei tranzacții poate fie manuală (se face click) sau automată (potrivire încrucișată). În orice caz, un sistem de tranzacționare necesită a fi reglementat, regulile de tranzacționare fiind clar descrise [2, p.8]. Astăzi, piețele financiare sunt extrem de integrate, iar tranzacțiile cu instrumentele financiare au devenit din ce în ce mai complexe, încheindu-se în timp real 24/24. Bursa din New York este cea mai mare bursă din lume, cu o capitalizare de peste 25,6 trilioane USD începând din februarie 2021, urmată de următoarele trei burse NASDAQ, Bursa din Hong Kong și din Shanghai [4];
- *de clearing* – calcularea obligațiilor reciproce ale părților la tranzacție, adică stabilirea cine și cui datorează. Acest lucru nu trebuie confundat cu activitatea distinctă și separată de gestionare a riscurilor prin care o contrapartidă își asumă obligațiile de a deveni cumpărător pentru fiecare vânzător și invers [3, p.23];
- *de decontare* – operațiunea prin care sunt stinse irevocabil obligaţiile legate de transferuri de mijloace şi instrumente financiare între participanţii la sistemul de clearing şi decontare la o dată prestabilită. Sistemul financiar din întreaga lume este construit pe încredere. Atunci când activele sunt tranzacționate, ambele părți trebuie să fie sigure că vor primi partea lor din tranzacție. Având în vedere complexitatea, viteza și cantitatea activelor implicate, un terț rapid, sigur și de încredere este absolut

esențial pentru decontarea tranzacțiilor, ca de exemplu Clearstream, care este un jucător important pe piața valori mobiliare. Acesta menține relații cu clienții din peste 110 țări. Rețeaua sa globală se extinde pe 58 de piețe interne. Clearstream oferă unul dintre cele mai complete servicii internaționale de valori mobiliare disponibile, decontând zilnic peste 250.000 de tranzacții [5];

- *de plăți* – schimb de valori la finalizarea decontării a unei tranzacții şi reprezintă un angajament irevocabil şi necondiționat al unei părți terțe (de obicei, o bancă sau o casă de clearing) [4, p.17].

Evaluarea infrastructurii pieței valorilor mobiliare de stat în Republica Moldova. În Republica Moldova, piața valorilor mobiliare de stat a fost înființată în anul 1995. Ministerul Finanțelor, emitent al valorilor mobiliare de stat, în colaborare cu Banca Națională a Moldovei, în calitate de agent al statului, au întreprins o serie de măsuri în vederea dezvoltării pieței financiare. În conformitate cu cadrul legal [5]. Guvernul Republicii Moldova, în persoana Ministerului Finanţelor, este autorizat să emită valori mobiliare de stat pentru plasarea lor pe piaţa internă şi externă. Valorile mobiliare de stat pentru plasare pe piaţa internă se emit în monedă naţională şi pot fi indexate. Ele se emit în formă de înscriere în cont, ca valori mobiliare pentru care emisiunea, evidenţa, confirmarea dreptului de proprietate şi plata sumei principale şi a dobânzilor (cupoanelor) aferente se efectuează prin intermediul sistemului de înscriere în cont, fiecărei emisiuni a valorilor mobiliare de stat, la solicitarea Ministerului Finanţelor, Depozitarul central unic al valorilor mobiliare de stat atribuie, conform cerinţelor standardelor naţionale şi internaţionale, numărul de înregistrare de stat. Licitaţiile de plasare a valorilor mobiliare de stat se desfăşoară în sistemul electronic al *Bloomberg Professional Service – Bloomberg Auction System*. Doar Banca Naţională şi dealerii primari au acces la Bloomberg Auction System pentru licitaţiile de valori mobiliare de stat [6].

Înregistrarea, evidența şi decontarea valorilor mobiliare de stat este realizată de către Depozitarul Central Unic al Valorilor Mobiliare. În temeiul permisiunii Băncii Naționale, acesta poate efectua conexiunea cu un alt depozitar [7].

Tranzacțiile dintre participanții la piața secundară (dealerii primari şi băncile care nu au calitatea de dealer primar), efectuate atât în cont propriu, cât şi în contul clienților se încheie prin sistemul electronic al *Bloomberg Professional Service - E-Bond system*, iar tranzacțiile încheiate între bancă şi clienții săi, precum şi cele încheiate între clienții săi se încheie prin sistemul Depozitarului Central Unic.

Valorile mobiliare de stat sunt unul dintre cele mai preferate instrumente de investiții. De aceea, crearea unui canal specific pentru investitorii retail care doresc să investească în astfel de instrumente financiare, extinde opțiunile de investiții. În acest sens, se intenționează crearea unei platforme retail în Republica Moldova: un ghişeu electronic unic, prin intermediul căruia pot fi efectuate operațiuni cu instrumente financiare într-un mod sigur, securizat şi eficient. Procesul de plasare a valorilor mobiliare de stat prin intermediul acestei platforme este reprezentat în Figura 3.

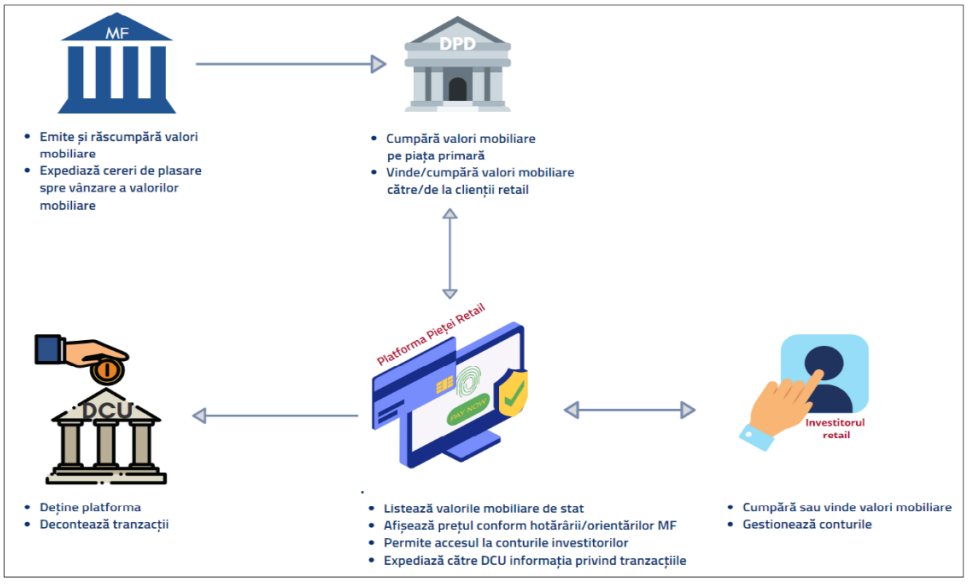


Fig. 3. Procesul de plasare a valorilor mobiliare retail
Sursa: www.dcu.md

Conform Figurii 3, observăm mail mulți actori la procesul de plasare a valorilor mobiliare:

- Depozitarul Central Unic – responsabil de înregistrarea, evidența și decontarea valorilor mobiliare. Acesta reprezintă deținătorul și administratorul general care operează platforma;
- Ministerul Finanțelor – principalul emitent al valorilor mobiliare de stat; este responsabil de stabilirea condițiilor legate de preț;
- Banca Națională a Moldovei – deține autoritatea de reglementare și supraveghere asupra Depozitarului Central Unic;
- Sistemul automatizat de plăți interbancare – un sistem de plăți de importanță sistemică, deținut și operat de Banca Națională;
- Investitori retail – persoane fizice care încheie tranzacții cu valori mobiliare.

Progresul tehnologiilor informaționale influențează pozitiv accesul la piața valorilor mobiliare, acesta fiind accesibil investitorilor fără mari eforturi. Dezvoltarea pieței valorilor mobiliare guvernamentale trebuie să fie una multidimensională, care să contribuie la dezvoltarea sistemului financiar a fiecărei țări. Pentru multe țări, aceasta implică provocări imense, problemele economice fiind unele majore. De exemplu, unele guverne se bazează pe câteva bănci interne pentru finanțare, ceea ce face ca concurența să fie redusă și costurile de tranzacționare ridicate. O lipsă de investitori instituționali, de interes din partea investitorilor internaționali pot influența eficiența pieței. Mai mult, instabilitatea economică, deseori alimentată de politici fiscale, devalorizarea monedei naționale și instabilitatea politică contribuie la diminuarea încrederii investitorilor, ca rezultat dezvoltarea pieței titlurilor de stat stagnează [8, p. 2].

Cea mai importantă componentă a pieței instrumentelor financiare reprezintă piața valorilor mobiliare de stat sau se mai numește piața titlurilor de stat, deoarece la nivel global riscul acesteia se estimează la zero.

Concluzii. Piața titlurilor de stat constituie principalul segment al pieței datoriilor. Dezvoltarea oricărei piețe necesită consolidarea infrastructurii pieței cu un număr mare de actori care au cunoștințe despre piață și care ar oferi continuu lichidități. De aceea, pentru buna funcționare a pieței valorilor mobiliare de stat, infrastructura acesteia trebuie să se axeze pe următoarele:

- transparența – analiza literaturii atestă faptul că atunci când se examinează arhitectura optimă a pieței se pune accent, în primul rând, pe gradul de transparență al tranzacțiilor;
- utilizarea sistemelor electronice performante – acestea oferă un spectru mai larg de informații despre prețuri de pe piață și permit executarea rapidă a tranzacțiilor. Mai mult, platformele electronice joacă un rol major la furnizarea de informații post-tranzacționare, care contribuie, de asemenea, la transparența pieței;
- siguranța – gestionarea eficientă a riscurilor parvenite în procesul de tranzacționare;
- eficiența – avansarea tehnologiilor informaționale și integrarea burselor, precum și a diverșilor depozitari asigură satisfacerea preferințelor investitorilor.

Datoria publică sau suverană este o modalitate importantă de finanțare a cheltuielilor. De aceea este esențial ca guvernele să contribuie la crearea unei infrastructuri moderne și eficiente a pieței financiare.

Referințe:

1. ЛЯЛИН, В.А., ВОРОБЬЕВ, П.В. *Рынок ценных бумаг.* Москва: Проспект, 2015.
2. The World Bank. *Electronic Trading Platforms in Government Securities Markets,* 2013.
3. Committee on Economic and Monetary Affairs. *Report on Clearing and settlement in the European Union,* 2005
4. Bank for International Settlements. *A glossary of terms used in payments and settlement systems,* 2003.
5. Legea cu privire la datoria sectorului public, garanțiile de stat și recreditarea de stat nr. 419 din 22 decembrie 2006. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova,* 2007, nr. 32-35.
6. Regulamentul cu privire la plasarea, tranzacționarea și răscumpărarea valorilor mobiliare de stat în formă de înscrie în cont, aprobat la 19 iulie 2018 prin Hotărârea Comitetului executiv al Băncii Naționale a Moldovei nr.170 și Ordinul ministrului Finanțelor nr.129. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova,* 2018, nr. 277-284.
7. Regulile Depozitarului Central Unic al Valorilor Mobiliare.
8. The World Bank. International Monetary Fund. *Developing Government Bond Markets.* Washington, 2001.

Resurse Web:

1. Bloomberg [citat 25.05.2021]. https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-17/global-debt-hits-all-time-high-as-pandemic-boosts-spending-need

2. Institute of International Finance [citat 25.05.2021]. https://www.iif.com/
3. *Dicționar explicativ al limbii române* [citat 26.05.2021]. https://dexonline.ro/definitie/infrastructur%C4%83
4. Statista [citat 23.05.2021]. https://www.statista.com/statistics/270126/largest-stock-exchange-operators-by-market-capitalization-of-listed-companies/
5. Clearstream [citat 20.05.2021]. https://www.clearstream.com/clearstream-en/about-clearstream/who-we-are

ANALIZA COMPARATIVĂ A LEGISLAŢIEI VAMALE ÎN REPUBLICA MOLDOVA ŞI UNIUNEA EUROPEANĂ

CZU: [349:339.543+339.543](4-672:478)

Mircea GUTIUM

Şcoala Doctorală Ştiinţe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova

The interests of the Republic of Moldova are closely linked to the customs system and accession to the European Union. That is why understanding the two custom systems and harmonizing them is a step towards an easy transition into the European Union's customs system.

***Keywords**: customs, law, European Union, international trade.*

Introducere. În scopul identificării paşilor necesari pentru armonizarea sistemului vamal moldovenesc cu cel european, în studiul dat sunt cercetate două sisteme de legislaţie vamală – al Republicii Moldova şi al Uniunii Europene. Relevanţa armonizării acestor două legislaţii este de necontestat, deoarece Moldova a ales vectorul european.

Mersul istoric al dreptului vamal al Republicii Moldova. Conform articolului 8 Cod vamal al Republicii Moldova, autoritatea publică de specialitate care exercită conducerea efectivă a activităţii vamale în Republica Moldova este Serviciul Vamal [1]. Republica Moldova este un participant activ la comerţul international, deoarece „toate persoanele beneficiază de drepturi egale pentru a introduce şi a scoate din Republica Moldova mărfuri şi mijloace de transport" [1].

Din anul 1994, Republica Moldova a devenit membru cu drepturi depline al Organizaţiei Mondiale a Vămilor, fapt ce a contribuit la o continuă şi stabilă perfecţionare a modului de activitate vamală, fiind însuşite tehnologii moderne aplicate pe plan internaţional. Izvoarele legislative ale normelor de conduită vamală: Constituţia RM; Codul vamal al RM; Nomenclatura combinată a mărfurilor; Codul fiscal; Hotărârea cu privire la drapelul, pavilionul şi însemnele organelor vamale; Legea cu privire la zonele economice libere; Legea privind reglementarea valutară; Legea privind reglementarea prin licenţiere a activităţii de întreprinzător, precum şi actele legislative şi cele normative ale RM în domeniul activităţii vamale, care includ normele ce reglementează relaţiile sociale în procesul de declarare a mărfurilor.

Evoluţia istorică a reglementărilor legale privind procedura declarării vamale este nemijlocit legată atât de reglementările internaţionale, cât şi de cele naţionale, iar efectuarea unei cercetări privind dezvoltarea întregului cadru normativ ţine şi de parcursul întregii activităţi a sistemului vamal al Republicii Moldova.

Declaraţia de suveranitate a Republicii Moldova şi intrarea în vigoare a Decretului Preşedintelui nr.189 din 03.09.1991 reprezintă startul pentru primele reglementări legale privind crearea sistemului vamal naţional. Decretul în cauză a asigurat trecerea tuturor structurilor vamale din teritoriu, compuse la acel moment din vama Ungheni, vama Leuşeni şi vama internă Chişinău, sub gestiunea Guvernului Republicii Moldova.

De asemenea, a fost creat Departamentul de Stat pentru Controlul Vamal, sarcinile principale de activitate ale căruia sunt asigurarea exercitării controlului privind trecerea persoanelor şi a mărfurilor peste frontieră, crearea centrelor de control şi a punctelor de trecere la frontieră, formarea sistemului vamal de statistică şi soluţionarea problemei privind tarifele vamale.

Odată cu acţiunile descrise mai sus fuseseră întreprinse următoarele măsuri: prin Hotărârea Guvernului nr.496 din 06.09.1991, au fost constituite puncte de trecere şi control vamal. Astfel, birourile vamale Ungheni şi Leuşeni au fost reorganizate, fiind create patru birouri vamale noi la frontiera cu România: Sculeni, Costeşti, Cahul şi Giurgiuleşti. Au fost puse bazele activităţii a 22 de puncte de control vamal la frontiera Republicii Moldova cu Ucraina, activitate legalizată prin semnarea la 20.03.1993 a Acordului dintre Guvernul Republicii Moldova şi Cabinetul de Miniştri al Ucrainei. Primele reglementări exprese privind declararea vamală le găsim stipulate în Codul vamal din 1993, abrogat ulterior prin Legea nr.1149-XIV, mai exact în Capitolul X, intitulat „Declararea mărfurilor şi obiectelor".

Republica Moldova, pe lângă perfecţionarea legislaţiei naţionale, a aderat şi la Organizaţia Mondială a Vămilor (OMV), ceea ce presupune concordanţa normelor naţionale cu normele internaţionale, sau cel puţin lipsa conflictelor normative. Convenţiile la care Republica Moldova a aderat sunt următoarele:

- Convenţia privind admiterea temporară, adoptată la Istanbul la 26 iunie 1990 (RM a aderat prin Legea RM nr. 253 din 05.12.2008). A intrat în vigoare la 2 mai 2009.
- Asociaţie emitentă şi asociaţie garantă a titlurilor de admitere temporară (carnetele ATA şi CPD), conform Convenţiei este desemnată prin Hotarârea Guvernului nr. 495 din 14.08.2009.
- Convenţia cu privire la crearea consiliului colaborării vamale, încheiată la Bruxelles la 15 decembrie 1950 (RM a aderat prin Hotărârea Parlamentului RM nr.164-XIII din 30.06.1994).
- Convenţia internaţională privind asistenţa administrativă reciprocă pentru prevenirea, investigarea şi reprimarea infracţiunilor vamale, încheiată la Nairobi la 9 iunie 1977 (RM a aderat prin Legea RM nr.275-XV din 21.06.2001).
- Convenţia internaţională privind Sistemul Armonizat de descriere şi codificare a mărfurilor, încheiată la Bruxelles la 14 iunie 1983 (RM a aderat prin Legea RM nr.112- XV din 22.04.2004).

Interesele naţionale ale Republicii Moldova presupun aderarea la Uniunea Europeană, aceasta prevede interconectarea legislaţiei vamale naţionale cu legislaţia Uniunii, de aceea fuseseră desemnate mai multe acorduri cu UE şi ONU:

Comisia Economică pentru Europa a ONU

- Convenţia internaţională privind armonizarea controalelor mărfurilor la frontieră, încheiată la Geneva la 21 octombrie 1982 (RM a aderat prin Legea RM nr. 215-XVI din 23.10.2008). A intrat în vigoare la 3 martie 2009.
- Convenţia vamală relativă la transportul internaţional al mărfurilor sub acoperirea carnetelor T.I.R. (Convenţia T.I.R.), încheiată la Geneva la 14 noiembrie 1975 (RM a aderat prin Hotărârea Parlamentului RM nr.1318-XII din 02.03.1993).

- Convenţia relativă la contractul de transport internaţional al mărfurilor pe şosele (C.M.R.), încheiată la Geneva la 19 mai 1956 (RM a aderat prin Hotărârea Parlamentului RM nr.1318-XII din 02.03.1993).

UE

- Protocolul privind asistenţa reciprocă dintre autorităţile administrative în materie vamală al Acordului de parteneriat şi cooperare dintre Comunităţile Europene şi statele lor membre, pe de o parte, şi Republica Moldova, pe de altă parte, semnat la Bruxelles la 28 noiembrie 1994.

De exemplu, Convenţia internaţională privind Sistemul Armonizat de descriere şi codificare a mărfurilor (Bruxelles, 14 iunie 1983) prevede:

- Nomenclatorul de mărfuri elaborat şi stabilit în limitele Convenţiei este aplicat de majoritatea statelor lumii.
- Aproximativ 98% din totalitatea comerţului internaţional se efectuează în baza Convenţiei, care, în acelaşi timp, ajută la simplificarea procesului de colectare a datelor cu privire la comerţul international.
- Documentul este multifuncţional, ceea ce înseamnă că el poate fi utilizat într-o mulţime de sfere de activitate: (I) statistica comercială şi de transport, (II) politica comercială, (III) regulile de origine, (IV) analiza economică, (V) monitorizarea mărfurilor supravegheate [2].

În Republica Moldova, ca şi în Uniunea Europeană, există zone libere. „Zonelor libere, în scopul realizării obiectivelor asumate, li se acordă regimuri preferenţiale de stimulare a activităţii de întreprinzător” [3].

Evoluția dreptului vamal al Uniunii Europene. Constituirea Comunității Economice Europene în 1957 a reprezentat prologul creării Uniunii Vamale între țările membre. Principalele puncte ale acestei declarații erau următoarele: liberalizarea schimburilor comerciale prin desființarea taxelor vamale între țările membre și instituirea unui tarif vamal comun față de țările terțe ce nu sunt partea Uniunii Vamale. Această fază s-a încheiat la 01 iulie 1968.

„Comunitatea va avea la bază o Uniune Vamală, ce va acoperi întregul comerț cu bunuri și care va implica interzicerea tarifelor la importul și exportul de produse între Statele Membre, ca si a altor taxe cu efect echivalent” [4]. În iulie 1968, toate barierele tarifare și restricțiile cantitative la comerțul, dintre statele noii formate Comunități, fuseseră eliminate.

Ulterior acestei faze a Uniunii Vamale, noi domenii ce nu fuseseră prevăzute ca fiind direct legate de realizarea pieței unice, au fost incorporate ca părți componente ale acesteia, cum ar fi următoarele domenii primordiale: achizițiile publice, proprietatea intelectuală și industrială, legea firmelor, energia, politica fiscală, sistemul de plăți, protecția consumatorului, politica concurențială.

În 1958, Comunitatea europeană a dat start unui nou proiect: definitivarea pieței unice europene. „Cartea Albă pentru desăvârșirea pieței interne” prevedea 282 de măsuri legislative pentru crearea unei piețe interne a tuturor țărilor membre, în care, începând cu 01 ianuarie 1993, erau anulate orice activități de control transfrontalier. Aceasta era acțiunea cea mai importantă ce ducea spre integrarea economică. Drept rezultat a avut loc unificarea piețelor naționale, adică crearea pieței unice comunitare.

Libera circulaţie a bunurilor semnifica eliminarea controlului la frontierele intracomunitare. Alte bariere netarifare au fost cu timpul eliminate. Ca rezultat, în ziua de astăzi există o lipsă totală de personal angajat la frontiera intercomunitară. Singurele produse care mai sunt verificate ad-hoc, în diverse puncte, sunt drogurile şi armamentul, fiind mărfuri ce se supun unui control prioritar internaţional, şi care în plus sunt supuse monopolului guvernamental. Noi bariere apar însă prin nerecunoaşterea de către unele state a normelor naţionale ale altui stat membru în anumite domenii. Comisia europeană este nevoită să rezolve anual aproximativ 300 de apeluri de acest gen. Din 1997, statele membre ale Uniunii Europene trebuie să informeze Comisia de fiecare dată când refuză recunoaşterea normelor aparţinute altor state.

Piaţa Unică oferă cetăţenilor posibilitatea de a se aproviziona cu bunurile necesare consumului propriu în oricare din statele membre ale Uniunii Europene, cu lipsa taxei de import sau fără a fi supuşi să îndeplinească formalităţi vamale. Pentru a se evita frauda, în cazul produselor supuse accizelor, există o serie de limite în ceea ce priveşte „consumul propriu": 800 de ţigări, 90 de litri de vin, 110 litri de bere, 20 de litri de băuturi aperitive şi 10 litri de băuturi tari. Aceste limite pot fi depăşite dacă există dovadă că ele nu vor fi parte a comerţului, ci sunt preconizate numai pentru consum propriu.

Reforma din anul 1989 cu privire la Taxă pe valoare adăugată (TVA) a constat în scutirea de obligaţii cu privire la plata de TVA în cadrul punctului vamal al fiecărui stat prin care trecea produsul. Scopul acestei reforme de a nu admite achitarea TVA de mai multe ori, ci numai o singură dată, către autoritatea fiscală din statul în care este importat produsul. Aceasta însemna că companiile au fost scutite cumulativ de întocmirea anual, pentru astfel de operaţiuni, a 60 mil. de documente vamale.

În Piaţa Unică, controlul calităţii se bazează pe principiul recunoaşterii reciproce: dacă un produs este recunoscut ca fiind congruent cu cerinţele de calitate a unei ţări membre, el este automat acceptat în orice alt stat membru. Acest principiu asigură conservarea tradiţiilor diferitelor ţări membre şi diversificarea bunurilor oferite consumatorului final.

Art.48 al Tratatului de la Roma prevede crearea condiţiilor pentru realizarea liberei circulaţii a persoanelor pe teritoriul comunităţii. Aceasta însemna abolirea oricărei discriminări bazate pe naţionalitate în privinţa angajării, a stabilirii salariilor şi a condiţiilor de muncă. Erau prevăzute excepţii doar în cazul funcţionarilor publici sau în cazuri justificate din punctul de vedere al securităţii naţionale.

Concluzii. Conform Constituţiei Republicii Moldova, ţara este inalienabilă, suverană şi independentă. Ceea ce semnifică că legislaţia este unică pentru tot teritoriul ţării şi dreptul vamal nu este o excepţie. În acelaşi timp, Uniunea Europeană reprezintă o uniune de state care, din punct de vedere vamal, presupune libera circulaţie a mărfurilor între statele membre. Faptul dat impune necesitatea elaborării unui Cod vamal mai sofisticat, precum şi elaborarea modului de interacţiune a diferitelor legislaţii vamale şi, nu în ultimul rând, a ordinii priorităţii. Interesele Republicii Moldova sunt legate de aderarea la Uniunea Europeană, de aceea este necesară armonizarea celor două sisteme de norme vamale.

Referințe:

1. Codul vamal al Republicii Moldova nr. 1149 din 20.07.2000. În: *Monitorul Oficial*. Nr. ed. special din 01.01.2007 art. 98, [citat 15.04.2021]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=120483&lang=ro
2. *Convenția internațională privind Sistemul armonizat de denumire și codificare a mărfurilor*. *European Union Law* [citat 21.04.2021]. Disponibil: https://eur-lex.europa.eu/ legal-content/RO/ALL/?uri=CELEX%3A21987A0720%2801%29
3. Legea cu privire la zonele economice libere nr. 440 din 27.07.2001. În: *Monitorul Oficial*, nr. 108-109 din 06.09.2001 art. 834, [citat 16.04.2021]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=79567&lang=ro
4. *How is the European Union running the single market?* Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 1996 [citat 20.04.2021]. Disponibil: http://aei.pitt.edu/15078/

OPORTUNITĂŢI DE DEZVOLTARE A TURISMULUI RURAL ÎN REPUBLICA MOLDOVA

CZU: 338.48:711.3:338.49(478)

Tatiana LUCA

Şcoala Doctorală Ştiinţe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova

OPPORTUNITIES FOR RURAL TOURISM DEVELOPMENT IN REPUBLIC OF MOLDOVA

Rural tourism in Moldova is growing in small steps but steadly. Although, we have a very high potential, unfortunately it is not used to its full capacity due to a large number of deficiencies. The biggest problems rural tourism faces are underdeveloped infrastructure, lack of information and tourism facilitie and paucity of investment in tourism. So its development is impossible without a favorable legislative framework without the direct state support and involvement. Tourism is one of the most important sector of an economy as it is seen as an engine of the national economy.

Keywords: *tourism, rural tourism, development, strategies, investment.*

Republica Moldova – o ţară mică – dacă ne referim la suprafaţă, însă care are ce arăta turiştilor care se aventurează să o viziteze în căutarea locurilor pitoreşti, frumuseţilor naturale şi a liniştii care domină acest plai. Chiar dacă nu avem zgârie-nori, zone muntoase, castele medievale sau palate regale – care în alte ţări constituie puncte de atracţie pentru turişti – moldovenii au şi ei ce arăta lumii. Ineditul trebuie căutat în satele noastre, acolo unde natura a făcut ceea ce nu e în puterea omului şi unde populaţia mai păstrează vechile tradiţii şi obiceiuri, moştenite din străbuni [12].

Turismul rural reprezintă o formă de turism care se desfăşoară în mediul rural, valorificând resursele turistice locale (naturale, culturale şi economice), utilizează diverse spaţii de cazare: hanuri şi hoteluri rurale, sate de vacanţă, agropensiuni etc. şi include forme variate de sejur cu un spectru larg de motivaţii: odihnă şi recreere, cultură, religie, practicarea anumitor sporturi etc [3, p.11].

Turismul rural în Moldova se dezvoltă cu paşi mici, dar îndrăzneţi, în fiecare an apar noi şi noi gospodării, gata pentru a primi oaspeţi. Acest lucru se datorează faptului că Moldova a reuşit să-şi păstreze întreaga comoară a culturii, a tradiţiilor şi a obiceiurilor populare. Sătenii pot oferi servicii de cazare în gospodăriile proprii [10]. De menţionat însă că nu există nicio evidenţă a acestor structuri de cazare şi nu este elaborat cadrul legislativ necesar pentru a încuraja dezvoltarea turismului rural. În Republica Moldova, practicarea acestei forme de turism poate să aducă beneficii directe comunităţilor rurale, unde salariile populaţiei sunt sub nivelul mediu, creând noi locuri de muncă şi venituri suplimentare pentru fermieri [9]. Mulţi oameni de ştiinţă, cercetători consideră că viitorul comunităţilor rurale se află în oportunităţile economice, sociale şi politice, create prin intermediul turismului. Acesta se consideră a fi principalul motiv prin care dezvoltarea turismului rural constituie elementul-cheie în dezvoltarea economică a comunităţilor rurale.

Mediul rural cu comunităţile sale agricole şi satele pitoreşti constituie o sursă importantă pentru:

- ✓ prestarea serviciilor de cazare tradiţională de tip rural;
- ✓ oferirea unor posibilităţi pentru vizitatori de a se încadra în activităţile şi preocupările rurale;
- ✓ familiarizarea cu folclorul, obiceiurile şi tradiţiile locale;
- ✓ prezentarea meşteşugurilor cu posibilitatea de participare la procesul de lucru ca atare;
- ✓ oferirea unor posibilităţi de procurare a produselor meşteşugăreşti.

Pentru a face din tradiţionala ospitalitate moldovenească o posibilă ofertă comercială de agroturism, una dintre principalele direcţii în care trebuie să se acţioneze este pregătirea gospodăriei ţărăneşti pentru a ajunge la stadiul în care să fie purtătoarea unei oferte comerciale. Gospodăria trebuie să devină capabilă să presteze servicii pentru a obţine venituri; o parte din veniturile obţinute vor fi reinvestite în sprijinul dezvoltării gospodăriei şi al creşterii nivelului prestaţiilor oferite. Gospodarul trebuie asistat şi ajutat să obţină atestarea pentru a deveni capabil să presteze servicii agroturistice, care îi va conferi dreptul de a fi introdus în banca de date şi în reţeaua agroturistică şi de a deveni cunoscut şi solicitat de consumatorul de servicii [1, p.73].

Nivelul calitativ scăzut al capacităţilor de cazare şi venitul obţinut din activitatea turistică plasează Republica Moldova printre ţările în care turismul este slab dezvoltat. În ultimii 10 ani, evoluţia circulaţiei turistice în Republica Moldova manifestă o tendinţă relativă de reducere a tempoului de creştere a numărului de vizitatori. Una dintre cauzele reducerii numărului de vizitatori sosiţi în Republica Moldova a fost generată de schimbările conjuncturale pe pieţele turistice şi de lipsa investiţiilor în infrastructura turistică a ţării. Marketingul a fost, de asemenea, neglijat, Republica Moldova nefiind promovată eficient pe pieţele turistice internaţionale. Promovarea este o componentă deosebit de complexă şi importantă în dezvoltarea turismului rural, ea trebuie să fie prezentă la toate nivelurile. La nivel de stat, promovarea se face prin intermediul unui material publicitar: ghid turistic sau video care ar prezenta imagini din zona respectivă. La nivel regional, se va elabora un material mai amplu, care ar cuprinde mai multe elemente distinctive ale zonei promovate. La nivel local, adică la nivelul comunităţilor agricole şi al gospodăriilor, dacă există posibilitatea, acestea vor elabora propriul ghid sau material publicitar în care va fi prezentată gospodăria respectivă dar şi împrejurimile sale. În prezent, nu există o promovare eficientă şi organizată, iar lipsa ei se răsfrânge asupra ritmurilor de dezvoltare a turismului, în general, şi a turismului rural, în particular.

Datele recente ale Biroului Naţional de Statistică (BNS) arată că Moldova a fost vizitată de 376,6 mii de turişti în 2019, cu 16,4% mai mult decât în anul 2018. Creşterile sunt relativ bune, dar numărul absolut este redus, comparativ cu alte ţări similare Moldovei. Mai mult, este de remarcat că ponderi mai însemnate în numărul total de turişti şi excursionişti străini sosiţi în Republica Moldova le-au revenit cetăţenilor din România (17,4%), Austria (13,2%), Germania (8,0%), Federaţia Rusă (7,0%), Ucraina (6,6%), Polonia (5,0%) Regatul Unit al Marii Britanii şi Irlandei de Nord

(4,8%) etc. [13]. Distribuţiile pe ţări sunt până la urmă reflectate de numărul de turişti şi de structura acestora. Ţări majore, cum ar fi SUA, Turcia, Germania, Franţa, Marea Britanie, au ponderi foarte mici în ceea ce priveşte numărul de vizitatori şi de turişti. Astfel, considerăm că strategia autorităţilor moldoveneşti trebuie îndreptată mai mult spre atragerea turiştilor din ţări dezvoltate, cu potenţial mare de consum pe teritoriul ţării. Bineînţeles, acest potenţial este mult mai mare decât al turiştilor din ţările vecine.

Ritmul de creştere al dezvoltării turismului rural poate fi ridicat cu ajutorul programelor statale de dezvoltare a turismului, implementarea unor strategii şi investiţii semnificative în domeniu. Datorită acestor investiţii, vom obţine un nou model de practicare a turismului, care va fi motivat de dorinţa de întoarcere la natură, la viaţa şi obiceiurile tradiţionale. Pentru a fi favorabile practicării turismului rural, localităţile rurale trebuie să fie situate într-un mediu fără factori poluanţi, deţinătoare a unor valori etnofolclorice, culturale şi tradiţii săteşti, cu un bogat trecut istoric; sau să deţină alte resurse turistice care permit realizarea unor oferte diversificate şi personalizate, satisfăcând motivaţiile turiştilor (recreere, tratament, sport, vânătoare, pescuit, artizanat, muzee şi case memoriale, situri arheologice, ocupaţii tradiţionale, păstorit, viticultură, pomicultură, apicultură etc.) [11].

Tendinţa actuală de integrare a agroturismului în circuitul turistic internaţional presupune existenţa, în cadrul acestei forme de turism, a unei infrastructuri şi a unui grad de confort la standarde occidentale, infrastructura constituind un factor motivaţional în alegerea unei ferme agroturistice ca punct de destinaţie în concedii şi vacanţe. Îmbunătăţirea infrastructurii generale reprezintă o condiţie esenţială a dezvoltării turismului, astfel este necesar să se facă investiţii în următoarele domenii:

- modernizarea şi refacerea drumurilor naţionale;
- pietrificarea drumurilor din zonele rurale, cu importanţă pentru turismul agrar intern şi internaţional;
- dezvoltarea căilor şi mijloacelor de comunicaţie şi telecomunicaţie;
- electrificarea localităţilor;
- alimentarea cu apă;
- racordarea la reţeaua publică de canalizare.

Analizele efectuate asupra subiectului abordat ne permit să evidenţiem principalele deficienţe cu care se confruntă turismul rural în Republica Moldova şi direcţiile strategice de dezvoltare în vederea eliminării deficienţelor existente.

Principalele probleme cu care se confruntă turismul rural din Republica Moldova:

- Numărul redus al structurilor de cazare în mediul rural, precum şi lipsa unui cadru legislativ ce ar reglementa dezvoltarea acestora.
- Nivelul redus de conştientizare de către populaţia rurală şi autorităţile din teritoriu a necesităţii dezvoltării turismului rural şi a avantajelor acestuia pentru ţara noastră.
- Lipsa unei pregătiri adecvate a populaţiei din mediul rural pentru a primi vizitatori din ţară şi de peste hotare.
- Lipsa cunoştinţelor despre valoarea reală a patrimoniului turistic rural şi valorificarea insuficientă a acestuia.

- Lipsa de investiţii în infrastructura rurală.
- Insuficienţa dotării tehnico-edilitare (canalizare, alimentarea cu apă, energie electrică, gazificare etc.) în mediul rural necesară turismului rural şi problema înhumării deşeurilor.
- Absenţa unor rute rurale trasate (itinerare pentru automobilişti, ciclişti, drumeţi etc.).
- Lipsa informaţiei despre diferite evenimente culturale din mediul rural (hramul satului, sărbători tradiţionale, festivaluri etc.).
- Lipsa facilităţilor turistice în imediata apropiere a atracţiilor rurale (servicii de ghidaj şi interpret, alimentaţie şi comerţ cu suvenire, grupuri de asistenţă medicală etc.).
- Indiferenţa, uneori vădită, a comunităţilor locale faţă de degradarea patrimoniului rural.
- Starea nesatisfăcătoare a căilor de acces spre obiectivele turistice amplasate în localităţile rurale [9].

Direcţii strategice de dezvoltare a turismului rural în Republica Moldova

Pentru practicarea turismului rural, este necesară implementarea unor direcţii şi strategii de dezvoltare pentru ameliorarea situaţiei şi valorificarea adecvată a spaţiilor şi patrimoniului turistic rural, cum ar fi:

- Elaborarea şi implementarea cadrului legislativ necesar cu privire la turismul rural.
- Construcţia şi amenajarea capacităţilor de cazare, inclusiv efectuarea clasificării structurilor de primire a turiştilor în localităţile rurale.
- Identificarea comunităţilor rurale în care există posibilităţi pentru implementarea unor proiecte-pilot în domeniul turismului rural.
- Crearea în teritoriu a serviciilor de specialitate în domeniul turismului.
- Crearea bazei informaţionale, editarea de ghiduri şi cataloage privind oferta de turism rural.
- Elaborarea şi promovarea proiectelor investiţionale pentru crearea, repararea şi modernizarea infrastructurii generale şi a celei turistice.
- Implementarea unui program de instruire la nivelul autorităţilor administraţiei publice locale şi al populaţiei.
- Amenajarea zonelor de odihnă şi recreere în conformitate cu standardele internaţionale.
- Perfecţionarea şi dezvoltarea activităţilor de protecţie şi restaurare a obiectivelor patrimoniului cultural.
- Elaborarea unui sistem de publicitate a monumentelor.
- Amenajarea căilor de acces spre diferite obiective culturale.
- Facilitarea creării şi funcţionarii atelierelor specializate pentru artizanat şi meşteşuguri populare şi includerea acestora în circuitul turistic.
- Facilitarea vânzării obiectelor de artizanat prin diferite reţele de magazine [8].

Aplicarea acestor strategii ar face posibilă dezvoltarea mai accelerată a turismului rural în Republica Moldova. Dezvoltarea turismului rural va avea un impact pozitiv asupra creşterii bunăstării societăţii în ansamblu, iar efectele sale vor fi resimţite în multe alte domenii ale economiei naţionale. Dezvoltarea ramurii turistice va contribui la crearea de noi locuri de muncă, la extinderea şi diversificarea pieţei de desfacere a produselor agricole, solicitate de sectorul turistic, în special, în mediul rural. Putem menţiona câteva domenii specifice în care dezvoltarea turismului, în general, şi a turismului rural, în particular, va aduce cele mai multe beneficii:

Impactul economic – dinamizarea activităţii turistice, va contribui la dinamizarea activităţii în alte circa 20 de ramuri conexe, sporind cota fiecăreia în activitatea economică a ţării prin creşterea contribuţiei în produsul intern brut şi crearea noilor locuri de muncă.

Impactul social – fiind un sector de prestare de servicii, turismul oferă posibilităţi diverse de odihnă şi agrement, îmbunătăţind astfel aspectul sociopsihologic al societăţii, în general, şi al fiecărui beneficiar în parte. O persoană odihnită bine are un randament de activitate mai înalt, ceea ce are impact pozitiv asupra activităţii economice.

Impactul cultural – valorificarea potenţialului turistic prin includerea în ofertele turistice a resurselor turistice, bazate în mare parte pe patrimoniul cultural, inclusiv tradiţiile, obiceiurile, evenimentele culturale, va contribui la cunoaşterea mai bună şi valorificarea acestora, contribuind, în final, şi la sporirea nivelului de cultură al societăţii [7, p.4].

Chiar daca suntem la începutul mileniului trei, într-o eră a tehnologiei, Republica Moldova continuă să îşi întâmpine oaspeţii cu satele sale în care chiar şi peisajul, credinţa şi tradiţiile respiră o atmosfera arhaică. Dacă în Occident universul şi mediul rural a devenit de mult o amintire, călătorul în Republica Moldova are acum posibilitatea de a descoperi astfel de locuri în care ciobanii îşi duc turmele de oi pe păşuni, de a vedea focurile care se aprind în preajma satelor, de a întâlni pe uliţele înguste ale satelor sunete „ciudate": câinii care latră, mugetul vacilor care se întorc de la păşune, gâştele şi raţele din curţile ţăranilor [14].

În ţara noastră, patrimoniul turistic este insuficient valorificat, iar produsul turistic rural este în curs de cristalizare. În momentul de faţă, produsul turistic rural îmbracă forma unor gospodării sau a unor aşezări care oferă prestaţii turistice primare, dăruind în acelaşi timp cu generozitate bogăţia valorilor satelor moldoveneşti. Un turism rural de calitate presupune servicii şi prestaţii de calitate. Se subînţelege că echipamentele turismului rural trebuie să dispună de o dotare sanitară modernă, de condiţii de confort atât pentru găzduire, cât şi pentru alimentaţie publică, de căi de acces şi mijloace de comunicaţie civilizate.

Referinţe:

1. CRĂCIUN, Şt. *Agroturism. Organizare eficienţă*. Ed. Mirton 1997, p.186.
2. MIRON, V., MIRON, M. *Afaceri în turism rural, acasă*. Chişinău, 2005, p.110.
3. GLĂVAN, V., PLATON, N., RUSU, V. *Managementul turismului rural în Republica Moldova: probleme, realităţi, perspective*. Chişinău 2004, p.144.

4. http://lex.justice.md/document_rom.php?id=0B88BC64:70678DCD, Legea nr.352 din 24.11.2006 cu privire la organizarea și desfășurarea activității turistice în Republica Moldova (vizualizat la 24.03.2021).
5. Raport de monitorizare a procesului de implementare a Legii nr.352-XVI din 24.11.2006 cu privire la organizarea și desfășurarea activității turistice în Republica Moldova.
6. *Strategia de dezvoltare a turismului* „Turism 2020'', http://turism.gov.md/?pag= proiecte& opa=view&id=77&start=&l=, (vizualizat la 25.03.21).
7. *Analiza Impactului de Reglementare (AIR) la proiectul hotărârii Guvernului cu privire la aprobarea Strategiei de dezvoltare a turismului „Turism 2020"*, p. 2-4 http://turism.gov.md/files/files/AIR%20SDT.pdf, (vizualizat la 25.03.2021).
8. *Strategia de dezvoltare durabilă a turismului în Republica Moldova în anii 2003-2015*, http://www.tur.md/rom/section/257/, (vizualizat la data de 28.03.2021).
9. http://www.tur.md/rom/section/262/, Capitolul 5 – Caracteristici. Deficiențe. Direcții strategice, (vizualizat la data de 28.03.2021).
10. http://www.scribd.com/doc/155913563/Turism-Rural , revista „Turism Rural", publicată de Agenția Națională a Turismului , (vizualizat la data de 28.03.2021).
11. http://www.scribd.com/doc/52707604/Turism-Rural-in-Republica-Moldova, Turism rural - note de curs, (vizualizat la data de 29.03.2021).
12. http://businesspress.md/?action=Article&idm=24&id=279&id_lang=1, Turismul în Moldova – oportunități de investiții, (vizualizat la data de 29.03.2021).
13. http://www.statistica.md/ , Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova, (vizualizat la 29.03.2021).
14. http://www.viitorul.org/ro/content/vacan%C8%9Ba-la-%C8%9Bar%C4%83-%E2%80%93-perla-turismului-rural-republicii-moldova, (vizualizat la data de 01.04.2021).

MANAGEMENTUL DRUMURILOR PUBLICE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

CZU: 005:[625.711+656.1](478)

Alina OBOROCEANU

Şcoala Doctorală Ştiinţe Economice şi Demografice
Institutul Naţional de Cercetări Economice

O creştere economică presupune acces la resurse, servicii, educaţie. Drumuri publice moderne înseamnă comunicaţii mai bune şi noi oportunităţi de afaceri. În Republica Moldova pe lângă alte probleme majore, problema drumurilor rămâne a fi una prioritară, soluţionarea căreia atestă un rol important în dezvoltarea economică a ţării. În acest sens, mijloacele financiare rezervate pentru drumuri sunt extrem de importante, utilizarea cărora trebuie să fie eficientă şi transparentă prin realizarea unui management eficient oportun reabilitării drumurilor publice de calitate. Scopul cercetării a fost de a evalua şi analiza managementul infrastructurii drumurilor publice în Republica Moldova prin prisma întreţinerii şi reabilitării/ construcţiei reţelelor de transport de calitate. Metodele ştiinţifice utilizate sunt: analiza şi sinteza, inducţia şi deducţia, analiza critică a materialelor, etc. Articolul reprezintă o cercetare a situaţiei actuale a drumurilor publice. Astfel, autorul a efectuat o analiză concretă a unor indicatori care influenţează potenţialul investiţional în aspectul întreţinerii şi reabilitării drumurilor publice în Republica Moldova.

Cuvinte-cheie: *infrastructura drumurilor, administrarea drumurilor, reţele de transport, drumuri publice, fondul rutier, comunicaţie terestră*.

Actualitatea şi semnificaţia problemei cercetate. Drumurile publice reprezintă căile de comunicaţie terestră special amenajate pentru circulaţia vehiculelor şi pietonilor. Administrarea drumurilor are ca obiect proiectarea, construirea, modernizarea, reabilitarea, repararea şi întreţinerea drumurilor. Astfel gestionarea performantă a mijloacelor financiare utilizate în derularea procesului de administrare a drumurilor publice reprezintă un rol important în obţinerea indicatorilor de rezultat orientaţi spre modernizarea reţelelor de transport din Republica Moldova de calitate cu asigurarea siguranţei rutiere la trafic.

Aşadar, o infrastructură a drumurilor publice adecvată şi calitativă exprimă nivelul de dezvoltare a ţării pe plan mondial prin asigurarea unei economii funcţionale.

Conceptul unui sistem de management al infrastructurii rutiere. Performanţa infrastructurii drumurilor publice a unei ţări este dependentă de capacitatea instituţională de a implementa acţiuni eficiente, printr-un sistem de management adecvat.

Orice sistem de reţele de transport are în componenţa sa trei elemente principale şi anume: infrastructura drumurilor publice, mijloacele de transport şi sistemul de management (Fig.1).



Fig.1. Sistem de rețele de transport.
Sursa: Informație sintetizată în baza [1,4].

Sistemul de rețele de transport joacă un rol important în dezvoltarea economică şi socială a comunității, realizând legătura dintre producție şi consum. Managementul sistemului de transport are ca scop principal optimizarea performanțelor globale ale sistemelor de transport prin îmbunătățirea continuă a infrastructurii drumurilor publice în vederea creşterii siguranței traficului rutier.

Pentru ca un sistem să funcționeze eficient, este foarte important ca rolurile în acesta să fie bine plasate şi realizate. În prezent, principalul organ de stat mandat în domeniul dezvoltării infrastructurii rutiere este Ministerul Economiei şi Infrastructurii care asigură elaborarea politicilor naționale, cadrului legislativ şi de reglementare, precum şi punerea ulterioară în aplicare a prevederilor documentelor de politici, inclusiv programarea şi implementarea investițiilor necesare în infrastructura drumurilor (funcțiile fostului Minister al Transportului şi Infrastructurii Drumurilor).

De asemenea, în afară de Ministerul Economiei şi Infrastructurii, competențe directe şi indirecte în domeniul infrastructurii drumurilor dețin următoarele instituții publice: Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale şi Mediului, Ministerul Finanțelor, Cancelaria de Stat a Guvernului, Ministerul Afacerilor Interne şi Biroul Național de Statistică.

Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale şi Mediului este organul de stat de specialitate responsabil de elaborarea şi promovarea politicii naționale în domeniul dezvoltării regionale. Respectiv, prin activitățile sale, Ministerul contribuie la procesul de planificare şi dezvoltare a infrastructurii rutiere de importanță regională şi locală, prin intermediul celor patru Agenții de Dezvoltare Regională. De asemenea, Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale şi Mediului coordonează Fondul Național de Dezvoltare Regională, importantă sursă de finanțare a proiectelor locale şi regionale de dezvoltare a infrastructurii rutiere.

Ministerul Finanțelor mobilizează şi alocă mijloacele bugetare necesare în conformitate cu practicile stabilite. Cancelaria de Stat monitorizează în numele Guvernului îndeplinirea programelor guvernamentale de către ministerele relevante. Totodată, prin intermediul Cancelariei de Stat se asigură procesul de coordonare şi monitorizare a asistenței tehnice şi financiare internaționale. Ministerul Afacerilor Interne este principala instituție publică responsabilă de elaborarea şi promovarea politicii de stat în domeniul siguranței circulației rutiere în Republica Moldova. Statisticile din sectorul infrastructurii drumurilor sunt colectate în mod regulat şi prelucrate de către Biroul

Naţional de Statistică. Donatorii şi instituţiile financiare internaţionale constituie o sursă importantă de finanţare a sectorului. Principalii reprezentanţi în sectorul dezvoltării infrastructurii rutiere din Republica Moldova sunt: Uniunea Europeană, Banca Mondială, Banca Europeană pentru Reconstrucţie şi Dezvoltare, Banca Europeană pentru Investiţii, Agenţia SUA pentru Dezvoltare Internaţională etc. [12].

Clasificarea şi administrarea drumurilor publice în Republica Moldova. Noţiunea de **drumuri** semnifică prin definiţia sa – căi de comunicaţie terestră, special amenajate pentru circulaţia vehiculelor şi a pietonilor. Conform Legii drumurilor nr.509-XIII aprobată de către Parlament în anul 1995, drumurile Republicii Moldova au fost clasificate în două categorii, potrivit destinaţiei, şi anume:

1. ***drumuri publice*** – drumuri de utilitate publică destinate circulaţiei rutiere şi pietonale în scopul satisfacerii cerinţelor generale de transport rutier ale economiei naţionale şi ale populaţiei şi de apărare a ţării; si,

2. ***drumuri private*** – drumuri de utilitate privată destinate satisfacerii cerinţelor proprii de circulaţie rutieră şi pietonală în activităţile economice, forestiere, petroliere, miniere, agricole, energetice, industriale şi altele asemenea, drumurile de acces în incinte, ca şi cele din interiorul acestora, drumurile pentru organizările de şantier [9].

În Republica Moldova există doar drumuri publice, care sunt în proprietatea statului, iar drumuri private care le pot avea în proprietate persoanele fizice sau juridice, deocamdată, nu există în ţară.

În context, **drumurile publice**, pornind de la semnificaţia funcţională a acestora, au fost împărţite în următoarele categorii:

- ***drumuri europene*** – drumuri internaţionale care trec prin Republica Moldova conform Acordului european asupra marilor drumuri de circulaţie internaţională (AGR) la care Republica Moldova a aderat şi care pot coincide cu autostrăzi, drumuri expres şi drumuri republicane şi cărora li se atribuie litera „E”.
- ***drumuri naţionale*** – drumuri care sunt proprietate publică a statului, care asigură principalele legături rutiere internaţionale, legătura dintre capitala ţării şi oraşele-reşedinţă, municipiile şi obiectivele de importanţă republicană, precum şi legătura dintre ele; şi,
- ***drumurile locale*** care se împart în:

a) *drumuri de interes raional (municipal)* – drumuri care asigură legătura dintre oraşele-reşedinţă şi satele (comunele) din componenţa raionului (municipiului), precum şi legătura dintre sate (comune), inclusiv accesul către acestea dinspre drumurile naţionale. Drumurile respective sunt proprietate publică a unităţilor administrativ-teritoriale de nivelul al doilea;

b) *drumuri comunale* – drumuri care asigură legătura dintre satul-reşedinţă de comună şi satele componente sau dintre acestea şi obiectivele de interes comunal. Drumurile respective sunt proprietate publică a unităţilor administrativ-teritoriale de nivelul întâi;

c) *străzi* – drumuri publice din interiorul localităţilor care sunt proprietate publică a unităţilor administrativ-teritoriale de nivelul întâi sau, după caz, a municipiilor Chişinău şi Bălţi.

În prezent, Republica Moldova dispune de o infrastructură de drumuri publice de 10.635 km. Dintre care 5.857 km de drumuri naționale sunt administrate de către Întreprinderea de Stat „Administrația de Stat a Drumurilor”, iar 3.708 km de drumuri locale de interes raional (municipal) se administrează de către autoritățile publice locale de nivelul II. Diferența de 1.070 km din lungimea totală a drumurilor este în gestiunea administrației publice locale din partea stângă a râului Nistru.

În **China**, drumurile sunt clasificate în funcție de așezarea administrativă: naționale, comunale, municipale, raionale, autostrăzi speciale și drumuri locale [5].

În context, Întreprinderea de Stat „Administrația de Stat a Drumurilor” administrează drumurile naționale care reprezintă o pondere de 55,1% din rețeaua totală de drumuri publice. Din totalul drumurilor naționale, 602 km sunt drumuri expres, 1.985 km – drumuri republicane și 3270 km reprezintă drumuri regionale. Dinamica drumurilor publice pe anii 2010-2018 e prezentată în Figura 2.

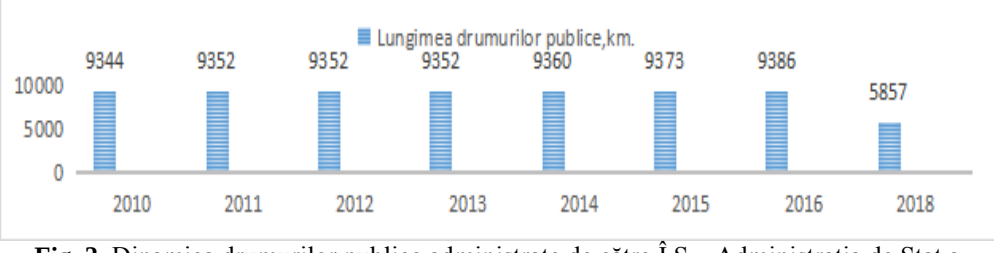


Fig. 2. Dinamica drumurilor publice administrate de către Î.S. „Administrația de Stat a Drumurilor” pe anii 2010-2018
Sursa: Informație sintetizată în baza cadrului regulator.

Pe parcursul anilor 2010-2016, drumurile publice au fost extinse cu 42 km, cu o evoluție proeminentă de 13 km în anul 2015, extinderea porțiunii de drum L568 Mingir-Tomai. Totodată, extinderea în anul 2018 cu 7,3 km ca rezultat al construcției unui drum de ocolire R1 Chișinău-Ungheni-frontiera cu România. După modificarea Listei drumurilor publice de către executiv din decembrie 2016, evidența acestora a fost susținută de o schimbare prin transmiterea drumurilor publice locale de interes raional către autoritățile publice locale, cu o pondere de 38% din rețeaua de drumuri gestionată. Astfel, în anul 2018 fiind raportată doar lungimea drumurilor publice naționale (5.857 km).

Prin Legea drumurilor din 1995, drumurile naționale, din punct de vedere funcțional, au fost nominalizate, după cum urmează:

a) ***autostrăzi*** – drumuri de mare capacitate și viteză, rezervate exclusiv circulației autovehiculelor, prevăzute cu două căi unidirecționale separate printr-o zonă mediană, având cel puțin două benzi de circulație pe sens și o bandă de staționare accidentală, intersecții denivelate și accese limitate, intrarea și ieșirea autovehiculelor fiind permisă numai prin locuri special amenajate, denumite noduri de circulație, dotate cu mijloace speciale pentru siguranța și confortul utilizatorilor;

b) ***drumuri expres*** – drumuri cu două sau mai multe benzi de circulație, la care accesul este posibil doar prin noduri rutiere denivelate sau intersecții dirijate, regle-

mentate, şi pe care oprirea şi staţionarea mijloacelor de transport pe partea carosabilă (părţile carosabile) sunt interzise;

c) ***drumuri republicane*** – drumuri care asigură legătura dintre capitala ţării şi oraşele-reşedinţă, municipiile şi obiectivele de importanţă republicană (centrele industriale, staţiunile balneoclimaterice, locurile publice de agrement, rezervaţiile naturale, monumentele istorice şi de cultură), de asemenea legătura dintre oraşele-reşedinţă, dintre municipii, dintre oraşele-reşedinţă şi municipii, precum şi legătura dintre oraşele-reşedinţă şi staţiile feroviare, aeroporturile şi porturile fluviale din imediata apropiere;

d) ***drumuri regionale*** – drumuri de însemnătate regională care asigură legătura dintre localităţile din două sau mai multe raioane sau dintre minim 4 localităţi dintr-o unitate administrativ-teritorială.

Republica Moldova nu dispune de autostrăzi, nefiind realizată practic ierarhia stabilită de legiuitor. Astfel că pe toată reţeaua existentă persistă traficul mixt, iar în marea lor parte, toate drumurile traversează linear localităţi.

Drumurilor publice din Republica Moldova le este atribuită o denumire care include denumirea punctului iniţial şi a punctului terminus, precum şi un indice format din litere latine şi cifre, ceea ce este prezentat în Figura 3.

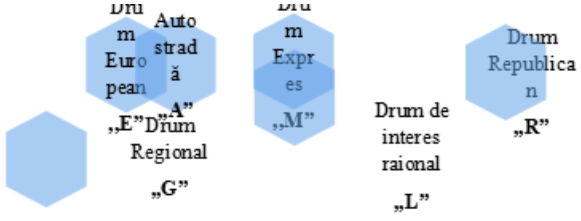


Fig. 3. Categoria şi indicele drumurilor publice
Sursa: Informaţie sintetizată în baza cadrului regulator.

Guvernul a clasificat drumurile publice potrivit listelor aprobate [7] atât pentru drumurile publice naţionale (expres (M); republicane (R); regionale (G)), cât şi pentru drumurile publice locale (de interes raional (L)). Odată cu aderarea Republicii Moldova la Acordul european asupra marilor drumuri de circulaţie internaţională (AGR), din anul 2006 [7], unele drumuri publice fac parte din drumuri europene (E) – clasa A:E58; clasa B:E581; E583; E584.

Clasificarea tehnică a drumurilor în Republica Moldova a fost bazată pe normele sovietice din anii 80 (SNIP 2.05.02-85), fiind în vigoare până în anul 2014. Ulterior, a fost aprobat şi pus în aplicare prin ordinul Ministerului Dezvoltării Regionale şi Construcţiilor, Normativul în Construcţii, [11] care, cum este statuat în domeniul de aplicare – stabileşte normele de proiectare, elementele geometrice ale drumurilor, parametrii de calcul necesari pentru determinarea acestora, precum şi prescripţiile de proiectare a traseelor de drumuri, în plan şi în spaţiu, în scopul desfăşurării circulaţiei în condiţii de siguranţă, confort şi eficienţă. Astfel, în Republica Moldova, au fost

stabilite cinci categorii tehnice ale drumurilor publice, din punct de vedere funcțional și administrativ, care sunt redate în Tabelul 1.

Tabelul 1. Categoriile tehnice ale drumurilor publice potrivit normativului din anul 2014

Nr. d/o	Categoria tehnică a drumului	Destinația funcțională a drumului	Intensitatea traficului, vehicule etalon	Tipul drumului recomandat
1.	I-a	Drumuri naționale cu trafic foarte intens, destinate exclusiv circulației autovehiculelor, inclusiv traficului internațional	> 16,000	Autostrăzi – drumuri prevăzute cu două căi unidirecționale separate printr-o zonă mediană având cel puțin două benzi de circulație pe sens și bandă de staționare acci-dentală: intersecții denivelate și accese limitate, intrarea și ieșirea autovehiculelor fiind permise nu-mai în locuri special amenajate;
2.	I-b	Drumuri naționale cu trafic foarte intens, destinate exclusiv circulației autovehiculelor, inclusiv traficului internațional	8,001 – 16,000	Drumuri expres - drumuri cu două sau mai multe benzi de circulație, la care accesul este posibil doar prin noduri rutiere denivelate sau intersecții dirijate, pe care oprirea și staționarea mijloacelor de trans-port pe partea carosabilă (pârțile carosabile) sunt interzise;
3.	II	Drumuri naționale cu trafic mediu, deschise traficului internațional	3,501 – 8,000	Drumuri cu două benzi de circulație
4.	III	Drumuri naționale cu trafic redus	751 – 3,500	Drumuri cu două benzi de circulație
5.	IV	Drumuri locale și drumuri comunale cu trafic foarte redus	200 – 750	Drumuri cu două benzi de circulație
6.	V	Drumuri comunale secundare	< 200	Drumuri cu două benzi de circulație

Sursa: Informație în baza datelor oficiale potrivit normativului în construcții [11].

Prin Legea drumurilor a fost stabilit că în funcție de tipul structurii rutiere, în Republica Moldova pot fi: a) *drumuri cu structura rutieră capitală (permanentă)* – cu îmbrăcăminți din beton asfaltic sau beton de ciment; b) *drumuri cu structura rutieră ușoară (semipermanentă)* – cu îmbrăcăminți rutiere din materiale locale anrobate cu lianți bituminoși; c) *drumuri cu structura rutieră provizorie* – drumurile pietruite. Or, îmbrăcămintea rutieră este situată la partea superioară a structurii rutiere și poate fi alcătuită din unul sau două straturi care suportă direct acțiunea traficului rutier și a

factorilor climaterici [2, 9]. Tipurile de îmbrăcăminţi rutiere moderne sunt: îmbrăcăminţi rutiere bituminoase, îmbrăcăminţi rutiere din beton de ciment şi îmbrăcăminţi rutiere din piatră fasonată. Starea actuală a infrastructurii rutiere este redată în Tabelul 2.

Tabelul 2. Structura rutieră a drumurilor naționale în Republica Moldova gestionate de către *Î.S.„ASD”*

N/o	Categoria de drum	Tipurile de îmbrăcăminte ale drumurilor publice, % din total lungime						Total
		modern (beton asfaltic, beton de ciment)		pietruite		din pământ		
		%	Km	%	km	%	km	km
1.	Drumuri expres	99,9	**601**	0,1	**1**		0	***602***
2.	Drumuri republicane	98,3	**1950**	1,7	**35**		0	***1985***
3.	Drumuri regionale	58,9	**1924**	39,5	**1294**	1,6	**52**	***3270***
4.	Total rețea de drumuri	***76,5***	**4475**	***22,7***	**1330**	***0,8***	**52**	**5857**

Sursa: Date generalizate în baza prevederilor HG nr.1468 din 30.12.2016 [7].

Spre deosebire de drumurile republicane, care sunt modernizate la nivel de 98,2%, în cele regionale prevalează căile de acces cu acoperiri pietruite 39,5%, totodată a celor fără acoperire (din pământ) constituie 1,6%.

Într-o asemenea conjunctură este evident ca modul de formare şi utilizare a mijloacelor financiare destinate drumurilor publice să capteze o importanţă crucială în susținerea procesului de realizare a dezideratelor prestabilite de Guvern.

Odată cu transmiterea drumurilor locale către administrația publică locală, în gestiunea Î.S.„ASD” au rămas a fi 23,5% de drumuri fără îmbrăcăminte modernizată, comparativ cu cele 36,9% aflate în gestiune în anul 2016, până la modificarea listei drumurilor publice. Astfel, din totalul rețelei de drumuri naționale prevalează cele cu îmbrăcăminte modernă, care reprezintă 76,5%.

Evoluția drumurilor publice pe anii 2010-2018, tangibile cu structura rutieră a acestora se prezintă în Figura 4.

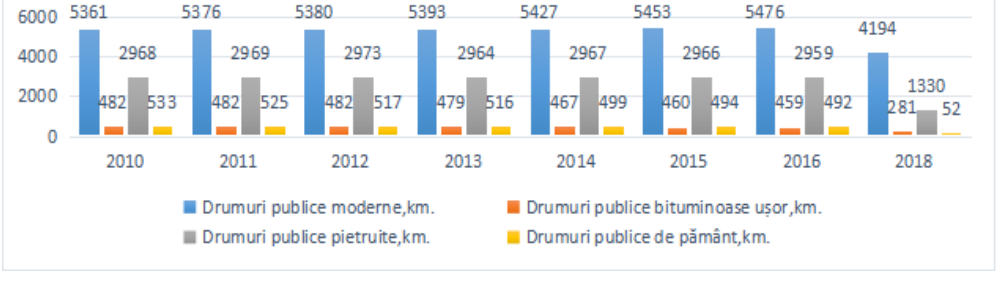


Fig. 4. Evoluția drumurilor publice în funcție de structura rutieră a acestora pe anii 2010-2018
Sursa: Informație sintetizată în baza cadrului regulator.

În dinamică se atestă o creştere uşoară atât a drumurilor publice cu structură rutieră permanentă (moderne), cât şi a drumurilor publice cu structură rutieră provizorie (pietruite) şi diminuarea lentă a drumurilor publice de pământ. Potrivit datelor din anul 2018, o pondere semnificativă de 100% din totalul drumurilor publice de pământ reprezintă drumurile regionale.

Capacitatea redusă, condiţiile nesigure şi slab calitative ale infrastructurii drumurilor reduc considerabil gradul de accesibilitate către anumite regiuni din Republica Moldova, în special în regiunile Nord, Sud-Est şi Sud. Acest lucru, la rândul său, creează condiţii de dezvoltare dificile pentru economiile regiunilor respective, reducând competitivitatea acestora în comparaţie cu alte regiuni din ţară şi conducând la disparităţi sociale.

Concluzii. În Republica Moldova în ultima perioadă, pe lângă termenii tradiţionali de *întreţinere, reparaţie, reparaţie capitală* au intrat în uzanţă şi alţi termeni, cum ar fi *reabilitare* şi *modernizare*.

Astfel, întreţinerea curentă a drumurilor reprezintă lucrări care se execută permanent pentru menţinerea curăţeniei, esteticii, asigurarea scurgerii apelor sau pentru eliminarea unor degradări punctuale de mică amploare la drumuri, lucrări de artă, de siguranţă rutieră şi clădirilor anexe aferente drumurilor. Prin întreţinerea curentă se extinde durata de viaţă utilă şi nivelul de servicii (de ex., funcţionalitatea). Iar întreţinerea periodică reprezintă lucrări care se execută periodic şi planificat în scopul compensării parţiale a uzurii produse drumurilor, podurilor şi anexelor acestora, pentru a li se reda condiţiile normale de exploatare şi de siguranţa circulaţiei rutiere. În acest caz, se repară şi se restabilesc numai parametrii şi caracteristicile variabile ale drumului şi se remediază degradările elementelor şi dotărilor lui. În primul rând, se restabileşte planeitatea, rugozitatea şi calitatea de aderenţă a îmbrăcămintei rutiere. Reparaţia drumului reprezintă totalitatea lucrărilor fizice de intervenţie, care au ca scop compensarea totală a uzurii fizice şi morale a elementelor separate ale structurii rutiere, terasamentelor, lucrărilor de artă, produsă ca urmare a exploatării în condiţii normale; îmbunătăţirea caracteristicilor tehnice la nivelul impus de traficul maxim corespunzător, numărul de benzi de circulaţie existente, refacerea sau înlocuirea de elemente sau părţi de construcţii ieşite din uz care afectează rezistenţa, stabilitatea, siguranţa în exploatare a drumului şi protecţia mediului. Reparaţia capitală a drumului reprezintă totalitatea lucrărilor, care se execută la intervale stabilite de timp în scopul compensării totale a capacităţii portante şi uzurii fizice şi morale a tuturor elementelor drumului şi ridicării caracteristicilor tehnice ale drumurilor, construcţiilor rutiere la nivelul impus de creşterea traficului rutier şi în raport cu cerinţele categoriei din care face parte drumul, ţinând seama atât de condiţiile prezente, cât şi de cele de perspectivă. Reabilitarea drumurilor – aceste lucrări, de obicei, sunt efectuate pe tronsoane de drumuri având sectoare cu diferit nivel de degradare (rea, sectoare mici în stare mediocră şi bună). Astfel ele includ lucrări de reparaţie, reparaţie capitală şi parţial lucrări de reconstrucţie. Lucrările de reabilitare se efectuează conform documentaţiei de proiect şi deviz, elaborată şi aprobată în ordinea stabilită.

Referințe:

1. Aberdeen Group, The Transportation Management Benchmark Report – The New Spotlight on Transportation Management and How Best in Class Companies Are Responding: Aberdeen Group, 2006.
2. Codul practic în construcții „Clasificarea și periodicitatea executării lucrărilor de întreținere și reparație a drumurilor publice”, acceptat de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică în Construcții CT-C D(01-04) „Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale”, procesul-verbal nr. 07 din 13.12.2018. Aprobat și pus în aplicare prin ordinul Ministrului Economiei și Infrastructurii nr. 94 din 12.04.2019. 80 p.
3. DĂRĂBANȚ, S., ȘTEFĂNESCU, P., CRIȘAN, R. Economic Benefits Of Developing Intermodal Transport In The European Union. In: *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, 2012.
4. DOUGLAS, L., STOCK, J. *Strategic Logistics Management*. 3th ed. Homewood: Boston, 1992.
5. DUMITRAȘCU, D., FLEISCHER, W. Moser Thomas - Analysis of the external general environment of the logistic market in Romania, Proceedings of the 4th Review of Management and Economic Engineering Management Conference (RMEE), 18-20 September 2014, Todesco Publising House.
6. DUMITRAȘCU, D., PASCU, R. *Managementul proiectului (Project Management*). Sibiu: University „Lucian Blaga”: Publishing, 2005.
7. Hotărârea Guvernului nr.1468 din 30.12.2016 cu privire la aprobarea listelor drumurilor publice naționale și locale din Republica Moldova.
8. Hotărârea Guvernului nr.827 din 28.10.2013 cu privire la aprobarea Strategiei de transport și logistică pe anii 2013-2022.
9. Legea drumurilor nr. 509-XIII din 22.06.1995.
10. Legea nr.17-XVI din 10.02.2006 privind aderarea Republicii Moldova la Acordul european asupra marilor drumuri de circulație internațională (AGR), cu amendamente. Hotărârea Guvernului nr. 1468 din 30.12.2016 privind aprobarea listelor drumurilor publice naționale și locale din Republica Moldova.
11. Normativ în construcții NCM D.02.01:2014 (Drumuri și Poduri) „Proiectarea drumurilor publice”. Chișinău, 2014. Responsabil de ediție ing. A. BURDUH, 115 p. Legea fondului rutier nr.720-XIII din 02.02.1996. http://lex.justice.md/md/336995/
12. Programul regional sectorial în domeniul infrastructurii drumurilor elaborate de către Consortium GFA – Consulting Group – BCI Business Consulting Institute.-MM Mott Macdonald. 96 p.

КРИВАЯ ФИЛЛИПСА И АРБИТРАЖ ИНФЛЯЦИИ/БЕЗРАБОТНИЦЫ. СЛУЧАЙ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

CZU: 330.101.541:336.748.12:331.56(478)

Андрей ПАСЛАРЬ
Докторальная школа Академии экономических наук Молдовы

PHILLIPS CURVE AND INFLATION / UNEMPLOYMENT RATIO. THE CASE OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

This article discusses the theoretical foundations of the formation and development of the Phillips curve, the problem of the selecting of the key factors and indicators, the choice of the method of empirical modeling. The proposed variants of the Phillips curve are analyzed using the example of the Republic of Moldova. The quantitative assessment of the influence of various factors on the growth rate of consumer prices in Moldova is done by means of econometric analysis.

Keywords: *the New Keynesian, unemployment, inflation.*

Кривая Филлипса и подходы к моделированию инфляции

Дебаты об экономической политике имеют тенденцию фокусироваться на такой известной статистике, как данные по инфляции и безработице, которые называют иногда «двумя несчастьями» макроэкономики. Высокие уровни инфляции и безработицы вызывают сильную озабоченность в обществе, их последствия непосредственны и наглядны. Рост цен затрагивает почти каждого, и лишь немногие работники могут быть уверены в том, что они никогда не лишатся работы. Более того, уже долгое время в макроэкономике присутствует идея о существовании взаимосвязи между безработицей и инфляцией.

Так, в 1958 г. новозеландский экономист Ульям Филлипс в своей работе «Связь безработицы и изменения денежных ставок заработной платы в Соединенном Королевстве 1861-1957» вывел эмпирическую кривую, показывающую обратную связь между уровнем безработицы и изменением прироста денежной заработной платы, впоследствии названную кривой Филлипса. Кривая отражала отрицательную связь между инфляцией и безработицей: $\boldsymbol{\pi = -\lambda * U}$, где π – темп инфляции, λ – коэффициент связи между инфляцией и безработицей, U – уровень безработицы (1).

Прежний кейнсианский идеал полной занятости без инфляции оказался несостоятельным, стабильность цен и безработицы оказались конфликтующими целями. Кривая Филлипса быстро стала основным инструментарием макроэкономической теории и политики. Однако к концу 60-х годов эмпирические исследования все чаще обнаруживали значительный разброс фактических наблюдений вокруг сконструированной кривой Филлипса, а число переменных, которые пришлось включать для улучшения показателей корреляции, стало слишком велико. Так, Эдмунд Фелпс в 1967 году сформулировал дополненную ожида-

ниями кривую Филлипса и указал, что существует зависимость между безработицей и разницей между актуальной и ожидаемой инфляцией, а не инфляцией как таковой [1]. В 1968 г. Милтон Фридмен раскритиковал положения теории кривой Филлипса, так как она не учитывает разницу между номинальным и реальным размером заработной платы. Он также предложил концепцию об «естественной норме безработицы», т.е. такой норме безработицы, которая удерживает на неизменном уровне реальную зарплату и при условии нулевого прироста производительности труда поддерживает неизменным уровень цен [2]. В работе Р. Кларида, Х. Гали и М. Гетлера [3] текущая инфляция является функцией от ожидаемой вперёдсмотрящий инфляции и отклонения средних предельных издержек производства от равновесного уровня.

В краткосрочный период политики способны временно создавать неожиданную инфляцию и тем самым обменивать её на более низкую безработицу, однако в долгосрочный период фактический уровень безработицы равен ее естественному уровню независимо от уровня инфляции (Рис.).

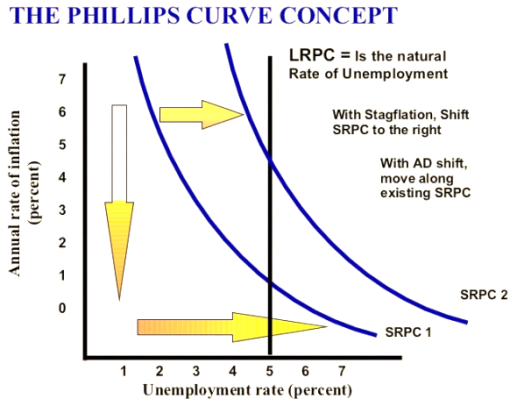


Рис. Краткосрочная и долгосрочная кривая Филлипса

Источник: "Redelsheimer's Graphs to Know" AP Macro Review

Стабильная отрицательная зависимость будет наблюдаться, если только ожидаемая инфляция и естественный уровень безработицы будут постоянными. Однако повышение ожидаемой инфляции, рост естественного уровня безработицы или неблагоприятные шоковые предложения сдвигают кривую Филлипса вправо вверх [4].

На современном этапе можно выделить следующие основные модификации кривой Филлипса, которые будут использованы для данного исследования:

А. Современная исходной кривой Филлипса, расширенной с учетом ожиданий:

$$\pi_t = C + \beta \cdot \pi^e_{t+1} - \delta \cdot \left(U_t - \overline{U_t}\right) + \varepsilon_t, \quad (2)$$

где π_t – фактическая инфляция в момент времени t, C – константа уравнения, β – коэффициент связи между фактической и ожидаемой, π^e_{t+1} – ожидаемая

инфляция в момент времени t, δ – коэффициент связи между фактической инфляцией и циклической безработицей, U_t – фактический уровень безработицы в момент t, $\overline{U_t}$ – естественный уровень безработицы в момент времени t, ε_t – ошибки уравнения.

B. Новая кейнсианская кривая Филлипса (NKPC):

$$\boldsymbol{\pi_t} = \mathrm{C} + \boldsymbol{\tau} \cdot \boldsymbol{Y_t^{gap}} + \boldsymbol{\beta} \cdot \boldsymbol{\pi_{t+1}^{e}} + \boldsymbol{\varepsilon_t}, \quad (3)$$

где τ – коэффициент связи между разрывом выпуска и фактической инфляцией в момент времени t, Y_t^{gap} – разрыв выпуска в момент времени t, β – коэффициент связи между фактической и ожидаемой инфляцией.

C. NKPC для малой открытой экономики:

$$\boldsymbol{\pi_t} = \boldsymbol{C} + \boldsymbol{\tau} \cdot \boldsymbol{Y_t^{gap}} + \boldsymbol{\beta} \cdot \boldsymbol{\pi_{t+1}^{e}} + \boldsymbol{\omega} \cdot \boldsymbol{e_t} + \boldsymbol{\psi} \cdot \boldsymbol{m_2} + \boldsymbol{\varepsilon_t}, \quad (4)$$

где ω – коэффициент связи между фактической инфляцией и реальным валютным курсом, e_t – реальный валютный курс, ψ – коэффициент связи между фактической инфляцией и денежной массой M2.

D. Гибридная NKPC для малой открытой экономики:

$$\boldsymbol{\pi_t} = \boldsymbol{C} + \boldsymbol{\tau} \cdot \boldsymbol{Y_t^{gap}} + \boldsymbol{\beta} \cdot \boldsymbol{\pi_{t+1}^{e}} + \boldsymbol{\varrho} \cdot \boldsymbol{\pi_{t-1}} + \boldsymbol{\omega} \cdot \boldsymbol{e_t} + \boldsymbol{\psi} \cdot \boldsymbol{m_2} + \boldsymbol{\varepsilon_t}, \quad (5)$$

где ϱ – коэффициент связи между фактической инфляцией и назадсмотрящими инфляционными ожиданиями в момент времени t, π_{t-1} – назадсмотрящие инфляционные ожидания в момент времени t.

В современных научно-прикладных исследованиях, касающихся изучения факторов и динамики инфляционных процессов, гибридная неокейнсианская кривая Филлипса стала одним из активно используемых методов моделирования инфляции как в развитых, так и в развивающихся странах. Вместе с тем публикации результатов эмпирических исследований в рамках подхода новой кейнсианской кривой Филлипса применительно к Республике Молдова в настоящее время отсутствуют.

Методология исследования и используемые данные

Для оценки уравнений (2-5) в работе использовались квартальные эмпирические данные по макроэкономическим переменным с 2010 по 2018 год (всего 36 наблюдений по каждой переменной). Одной из важных задач при проведении эмпирической оценки NKPC является выбор конкретных показателей модели. В качестве **показателя индекса потребительских цен** $\boldsymbol{\pi_t}$ в Республике Молдова впервые использовалась разность логарифмов квартальных сезонноскорректированных индексов цен к базе декабря 2009 года. Эмпирическим показателем

для **впередсмотрящих инфляционных ожиданий** служили данные Национального Банка для прогнозного значения индекса потребительских цен. Показатель **естественного уровня безработицы** NAIRU был рассчитан применением фильтра Hodrick-Prescott к ряду данных фактической безработицы. **Показатель разрыва выпуска** использовался в качестве проксипоказателя отклонения средних предельных издержек от равновесного уровня (Y_t^{gap}) . При этом разрыв выпуска рассчитывался как отношение сезонноскорректированного номинального объёма ВВП (Y_t) в Молдове (в %, квартал к предыдущему кварталу) к его потенциальному уровню, который, в свою очередь, оценивался с помощью одномерного фильтра Hodrick-Prescott с λ = 1600. Сезонноскорректированный размер **реального эффективного валютного курса** молдавского лея (e_t) использовался в качестве показателя для модели с открытой рыночной экономикой.

Необходимо отметить, что в качестве метода устранения сезонности временных рядов применялась процедура Census X-13-ARIMA

Анализ полученных результатов

Исследуем результаты, полученные при оценке эконометрических моделей, ранее описанных четырёх видов кривой Филлипса.

А. В таблице 1 приведены результаты оценки **современной исходной кривой Филлипса, расширенной с учетом ожиданий.**

Таблица 1

Оценка современной исходной кривой Филлипса, расширенной с учетом ожиданий, для Республики Молдова в период 2010-2018 гг.

Объясняющие переменные	Коэффициент	Уровень значимости P(t) статистики	R2 (коэф. детерм.)	Критерий Шварца (SC)	Критерий Дарбина - Уотсона
C	0,00510	0,1437	0,73133	-5,16826	2,56226
π_{t+1}^{e}	0,77756	0,0000			
$\left(U_t - \overline{U_t}\right)$	0,02093	0,3712			

Соответствие модели данным, определяемое коэффициентом детерминации, показывает приемлемый уровень. Критерий Дарбина-Уотсона подтверждает, что имеются основания считать, что автокорреляция отсутствует. Это является одним из подтверждений высокого качества модели. Взаимосвязь же инфляции и циклической безработицы незначительна и статистически незначима. Оценка эластичности инфляции к впередсмотрящим ожиданиям составила 0,77 и является статистически значимой. Однако следует помнить, что инфляционные ожидания, основанные на краткосрочном прогнозе Национального Банка Республики Молдова, не могут служить сами по себе объяснением инфляционных процессов в национальной экономике.

В. Оценка NKPC для Республики Молдова повторяет выводы, полученные при оценке и современной исходной кривой Филлипса, расширенной с

учетом ожиданий. Статистически значимой является лишь объясняющая переменная инфляционных ожиданий. Изменение динамики разрыва выпуска, оценённого в реальных величинах, не является эластичным по отношению к изменению показателя инфляции.

Таблица 2

Оценка новой кейнсианской кривой Филлипса для Республики Молдова в период 2010-2018 гг.

Объясняющие переменные	Коэффициент	Уровень значимости P(t) статистики	R2 (коэф. детер.)	Критерий Шварца (SC)	Критерий Дарбина - Уотсона
C	0,00483	0,1694	0,72454	-5,14329	2,59045
π_{t+1}^{e}	0,78486	0,0000			
Y_t^{gap}	0,08849	0,9088			

С. При оценивании **NKPC для малой открытой экономики** к предыдущим объясняющим факторам были добавлены показатели реального эффективного обменного курса молдавского лея (фактор курсовой политики), а также динамики денежной массы M2 (монетарный фактор инфляции). Однако введение данных дополнительных объясняющих переменных не позволяет улучшить качество модели. Новые объясняющие переменные статистически незначимы. Оцененное уравнение также обладает слабым статистическим качеством. Расчет критерия Дарбина-Уотсона показывает наличие в модели отрицательной автокорреляции первого порядка.

Таблица 3

Оценка новой кейнсианской кривой Филлипса для Республики Молдова в период 2010-2018 гг.

Объясняющие переменные	Коэффициент	Уровень значимости P(t) статистики	R2 (коэф. детер.)	Критерий Шварца (SC)	Критерий Дарбина - Уотсона
C	0,00422	0,3243	0,74989	-5,03668	2,59603
π_{t+1}^{e}	0,79611	0,0000			
Y_t^{gap}	-0,04156	0,958			
e_t	-0,84841	0,1548			
m_2	0,61073	0,4933			

Таблица 4

Оценка новой кейнсианской кривой Филлипса для Республики Молдова в период 2010-2018 гг.

Объясняющие переменные	Коэффициент	Уровень значимости P(t) статистики	R2 (коэф. детер)	Критерий Шварца (SC)	Критерий Дарбина - Уотсона
C	-0,00142	0,0013	0,99793	-9,73145	1,61001
π_{t+1}^{e}	0,04395	0,0064			
Y_t^{gap}	0,11336	0,1279			
e_t	-0,04776	0,3958			
m_2	0,14266	0,0917			
π_{t-1}	-1,06568	0,0000			

D. Далее была проведена эмпирическая оценка **гибридной NKPC для малой открытой экономики** Добавление в модель назадсмотрящих инфляционных ожиданий позволило улучшить качество модели, так как коэффициент детерминации значительно вырос и составил 0,997. Статистически значимыми из пяти объясняющих переменных являются лишь вперед- и назадсмотрящие инфляционные ожидания. Однако значительно увеличились уровни значимости t-статистики разрыва выпуска с 0,958 до 0,127 и денежной массы M2 с 0,154 до 0,091. Информационный критерий Шварца показывает самые низкие значения среди рассмотренных моделей, подтверждая относительное её качество.

Окончательные результаты оценки гибридной NKPC для малой открытой экономики применительно к инфляции в Республике Молдова показывают, что наличие как впередсмотрящих, так и назадсмотрящих инфляционных ожиданий объясняется асимметричностью и несовершенством информации, которой обладают хозяйствующие субъекты. Но при этом тот факт, что назадсмотрящие ожидания все же преобладают над впередсмотрящими ожиданиями, говорит о том, что Национальный Банк Республики Молдова и хозяйствующие субъекты могут в меньшей степени принимать рациональные решения, даже принимая во внимание наличие и анализ большого спектра информации экономического роста и инфляции в Еврозоне и Российской Федерации, курса EUR/USD, USD/RUB, цен на нефть [5] и т.д.

В завершение необходимо отметить, что оценка гибридной NKPC для малой открытой экономики применительно к условиям Республики Молдова оказалась наиболее качественной по сравнению с предыдущими оценками.

Выводы

Результаты эмпирических оценок показали, что инфляция в Молдове является достаточно инерционным процессом, а значит разовый всплеск инфляции, обусловленный внешним шоком, будет ощущаться в экономике в течение некоторого времени. Тем не менее эмпирическое моделирование инфляционных процессов в Республике Молдова требует более детального подхода с включением более широкого ряда переменных, однако небольшая длина временных рядов и структурные изменения в экономике затрудняют процесс построения адекватной долгосрочной модели.

Выявленные факторы инфляции позволяют сформулировать рекомендации в отношении государственной экономической политики.

1. Разработка более точных методик прогноза уровня инфляции, так как исходя из ежеквартальных отчетов НБМ о прогнозном значении инфляции можно сделать вывод о невысокой корреляции её прогнозного и реального значений.

2. Увеличение способности НБМ по воздействию на формирование инфляционных ожиданий населения посредством зарабатывания доверия экономических агентов, повышения качества коммуникаций и степени соответствия заявленных целей факту.

3. Продолжение политики НБМ, включающей инфляционное таргетирование, низкое целевое значение инфляции, возможность сглаживания колебаний валютных курсов, не обусловленных действием фундаментальных факторов, а также повышение контроля и степени воздействия на объем широкой денежной массы.

Литература:

1. Money-Wage Dynamics and Labor-Market Equilibrium. Phelps, Edmund. 4, 1967 г. In: *Journal of Political Economy*, vol.76, p.678-711.
2. FRIEDMAN, M. The role of monetary policy. In: *The American Economic Review*, 1968, T. LVIII.
3. The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective. Clarida, Richard, Gali, Jordi and Getler, Mark. In: *Journal of Economic Literature*, 1999, p.1661–1707.
4. АБЕЛЬ, Э., БЕРНАНКЕ, Б. *Макроэкономика*, 5-е издание. Санкт-Петербург: Питер, 2010.
5. *Raport asupra inflației*. Chisinau: Banca Nationala a Moldovei, 2020.

ANALIZA CHELTUIELILOR DE CERCETARE ŞI DEZVOLTARE DIN REPUBLICA MOLDOVA

CZU: 336.152:001.89:330.34(478)

Veronica RAILEAN

Institutul Naţional de Cercetări Economice

This study reflects an analysis of research and development expenditures in the Republic of Moldova for the years 2009-2019.

Keywords: *research sector, research and development expenditures.*

Introducere. Cheltuielile globale pentru cercetare şi dezvoltare din Republica Moldova includ cheltuieli pentru efectuarea activităților științifice suportate de sectorul public şi cel privat. Cheltuielile publice destinate sectorului de cercetare sunt mijloacele financiare pe care statul le alocă în vederea soluționării unor priorități strategice de dezvoltare. În țările care înregistrează performanțe mari la producerea de noi cunoştinţe, cheltuielile publice pentru cercetare-dezvoltare în PIB înregistrează o tendinţă de creştere faţă de anul 2009 (în medie ≈1,9%), cu 0,4% sau de ≈1,2 ori [5]. Ponderea în PIB a cheltuielilor publice pentru cercetare în România este de 0,5%. Republica Moldova are ponderea cea mai mica, comparativ cu alte state ale Uniunii Europene şi țările vecine, aceasta fiind de doar 0,3% din PIB, în descreştere faţă de 2009, cu 0,2% (≈1,7 ori).

Analiza cheltuielilor globale pentru știință este un subiect cercetat de-a lungul anilor de mai mulți merituoși cercetători autohtoni, precum: V. Fetiniuc, I. Luchian [2], T. Furdui [3], Gh. Cuciureanu, C. Ungur [1], A. Şuşu-Ţurcan, O. Oprea [4] și alții. Cercetările și studiile cărora reprezintă o adevărată valoare pentru știință.

Metodele de cercetare, utilizate în prezentul studiu, sunt metodele orientate spre prezentarea dinamicii şi a tendinței cheltuielilor globale pentru cercetare din Republica Moldova. Perioada de studiu este din anul 2009 până în 2019. Au fost aplicate următoarele metode de cercetare: metoda statistică, la determinarea indicatorilor: ritmul anual de creştere, sporului, mediei şi a ponderii cheltuielilor globale pentru cercetare-dezvoltare; metoda analitico-comparativă, pentru analiza şi compararea cheltuielilor globale pentru cercetare şi dezvoltare; metoda documentării, la selectarea infomațiilor necesare prezentului studiu prin observări periodice ale evoluției anuale a indicatorilor cercetați.

Pentru elaborarea prezentului studiu, au fost utilizate următoarele materiale informative: Anuarele statistice ale RM pentru anii 2009-2019 [6].

Rezultate și discuții. Cheltuielile globale pentru cercetare şi dezvoltare din Republica Moldova s-au majorat de 1,6 ori, sau cu 180,4 mil. lei, de la 317,6 mil. lei în anul 2009 până la 498 mil. lei în anul 2019. Dinamica cheltuielilor globale pentru știință din Republica Moldova este prezentată în Figura 1.

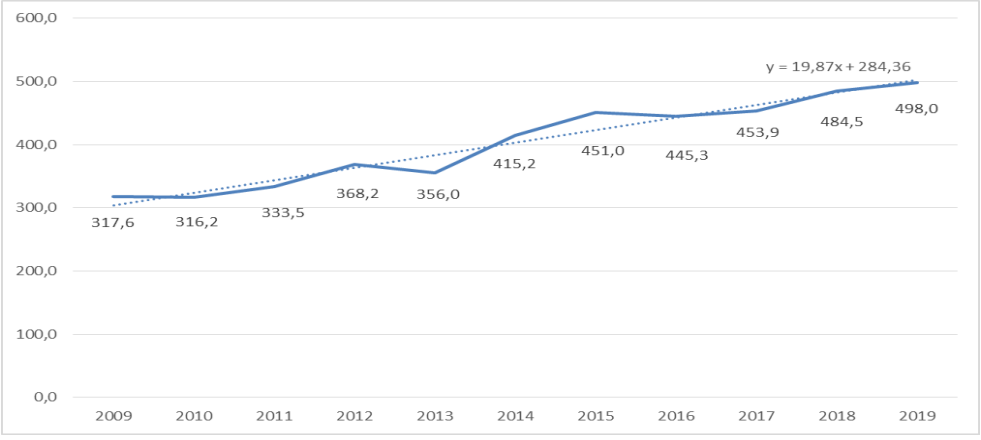


Fig.1. Dinamica cheltuielilor globale pentru știință din Republica Moldova, pentru anii 2009-2019, mil. MDL
Sursa: Elaborat de autor după BNS [6].

Totodată, se remarcă faptul că au sporit doar cheltuielile curente de 1,7 ori fiind în medie 383,4 mil. lei anual, iar cheltuielile capitale s-au diminuat cu 22,3 mil. lei. Ritmul anual de creștere în anul 2019 față de anul 2018 a constituit 102,8%, iar ritmul anual de creștere al cheltuielilor curente este de 103,2%. Creșterea cheltuielilor curente se datorează majorării cheltuielilor pentru retribuirea muncii angajaților din sectorul de cercetare. Prezentarea structurii cheltuielilor globale pentru cercetare-dezvoltare din Republica Moldova este realizată în Figura 2.

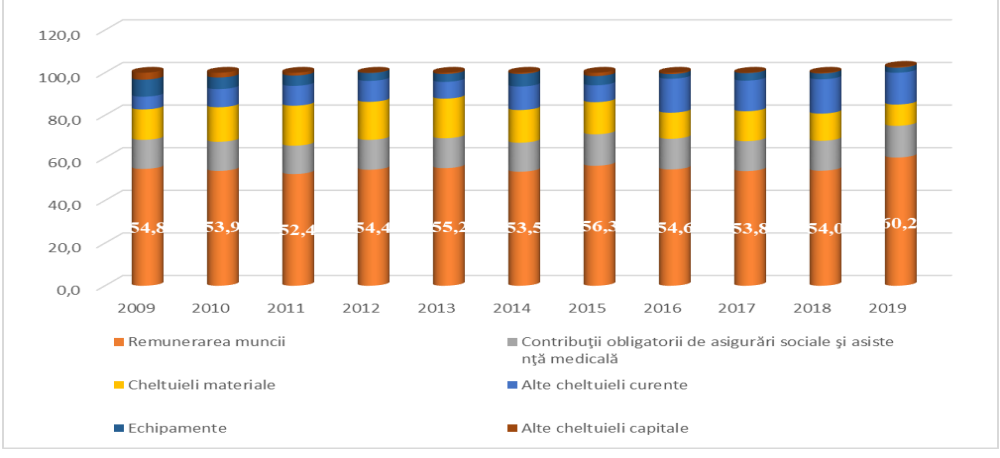


Fig.2. Evoluția structurii cheltuielilor globale pentru cercetare-dezvoltare din Republica Moldova, pentru anii 2009-2019
Sursa: Elaborat de autor după BNS [6].

Cheltuielile sectorului de cercetare din țară includ: remunerarea muncii, în medie 54,8 mil. lei; contribuții de asigurări, în medie 14 mil lei; cheltuieli materiale, în

medie 15 mil. lei, alte cheltuieli curente 11,1 mil. lei, echipamente 4,3 mil. lei şi alte cheltuieli capitale în medie 1 mil. lei.

Cheltuielile globale specifice, pentru cercetare-dezvoltare, reprezintă nivelul asigurării financiare a unui cercetător angajat din sectorul de cercetare. Acest indicator se calculează ca raport între cheltuielile globale pentru finanţarea cercetărilor ştiinţifice, raportat la numărul de cercetători angajaţi. În Figura 3 este prezentată dinamica cheltuielilor globale specifice pentru cercetare-dezvoltare.

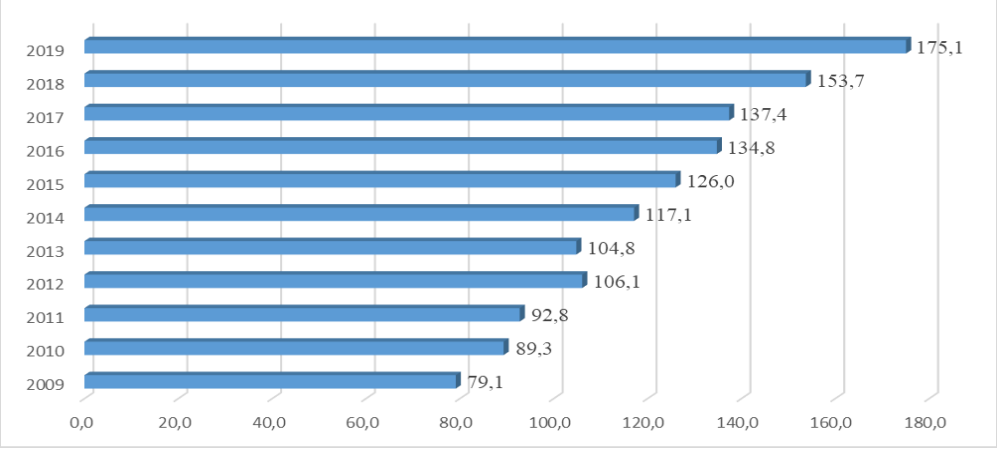


Fig.3. Dinamica cheltuielilor globale specifice pentru cercetare-dezvoltare din Republica Moldova, pentru anii 2009-2019

Sursa: Elaborat de autor după BNS [6].

Astfel putem observa că cheltuielile globale specifice sunt în medie 119,7 mii lei per cercetător, şi s-au majorat de aproximatv 2,2 ori, de la 79,1 mii lei per cercetător în anul 2009 până la 175,1 mii lei per cercetător în anul 2019. Majorarea se datorează atât creşterii cheltuielilor globale pentru cercetare-dezvoltare, cât şi diminuării numărului de cercetători, care s-a redus în această perioadă de 1,3 ori sau cu 794 de cercetători – de la 3.561 de cercetători în anul 2009 până la 2.767 de cercetători în anul 2019.

Concluzii. În întreaga lume, ponderea în PIB a cheltuielilor publice pentru cercetare-dezvoltare are o tendinţă de creştere. În Republica Moldova, ponderea în PIB a cheltuielilor bugetare pentru ştiinţă s-a diminuat cu ≈0,2%.

Cheltuielile globale pentru ştiinţă în Republica Moldova au crescut de 1,7 ori în ultimii ani. Ponderea principală în totalul cheltuielilor globale pentru ştiinţă în ţară îi revine cheltuielilor salariale. Cheltuielile globale specifice s-au majorat cu 96 mii lei per cercetător.

Referinţe:

1. CUCIUREANU, G., UNGUR, C., Consideraţii privind politica statului în domeniul finanţării ştiinţei şi inovării în Republica Moldova. În: *Intellectus*, 2014, nr. 2, pp. 52-59.

2. FETINIUC, V., LUCHIAN, I., Tendinţele globale ale cheltuielilor pentru cercetare şi dezvoltare. În: *Akademos*, 2008, nr. 1-2 (9), pp. 64-67.
3. FURDUI, T., Finanţarea şi valorificarea alocaţiilor bugetare în sfera ştiinţei şi inovării. În: *Akademos*, 2008, nr. 1-2 (9), pp. 8-16.
4. ŞUŞU-ŢURCAN, A., OPREA, O. Analiza statistică a finanţării activităţii ştiinţifice în Republica Moldova în contextul economiei bazate pe cunoaştere. În: *Vector European*, 2015, nr. 3, pp. 29-40.
5. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_20/default/table?lang=en
6. https://statistica.gov.md

CONTRIBUŢIA ESENŢIALĂ A ECONOMIEI CIRCULARE LA PROMOVAREA UNEI ECONOMII VERZI

CZU: 330.34:351.712.5:330.59

Elena RUSU

Şcoala Doctorală de Ştiinţe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova

LA CONTRIBUTION ESSENTIELLE DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE À LA PROMOTION D'UNE ÉCONOMIE VERTE

Cet article présente des arguments sur les achats circulaires et leur contribution potentielle à la promotion d'une économie verte. Pour mener à bien l'étude, l'auteur a appliqué des méthodes de recherche traditionnelles: méthode monographique, analyse documentaire, comparaison, analyse de tendance, etc. Les conclusions issues de l'analyse des documents, rapports et recherches confirment l'hypothèse selon laquelle l'économie circulaire contribue au processus de développement durable, mettant en évidence la nécessité d'optimiser la consommation des ressources pour prévenir, réduire les déchets et favoriser la réutilisation.

Mots-clés: *développement durable, marchés publics circulaires, marchés publics Ţ "verts".*

Procesul de tranziţie către o economie circulară reprezintă o schimbare sistemică. În plus, faţă de acţiunile clar direcţionate care vizează fiecare fază a lanţului valoric şi sectoarele-cheie, este necesar să se creeze condiţiile în care o economie circulară poate prospera şi resursele pot fi mobilizate.

Anume realizarea unei economii circulare, care să se îmbine armonios cu o creştere verde, aduce în prim-plan necesitatea implementării unei abordări durabile la nivelul activităţilor economice. Tranziţia către o economie circulară promovează noi modele de producţie şi consum durabile, care să poată fi implementate într-o societate aflată într-o continuă căutare de noi surse pentru autosusţinerea creşterii economice. Un rol important îl are procesul de eficientizare a utilizării resurselor, astfel încât să se producă mai multă valoare economică cu aceleaşi sau cu mai puţine resurse. Totodată, folosirea durabilă a resurselor naturale este strâns legată de identificarea nişelor, care pot să aducă valoare adăugată la nivelul lanţului valoric.

Economia circulară însăşi este reflectată ca parte componentă a dezvoltării durabile, aducând în prim-plan nevoia de optimizare a consumurilor de resurse pentru a preveni, a reduce risipa şi a se promova reutilizarea. Dezvoltarea unei economii circulare are nevoie şi de noi abordări ale ciclului de viaţă, care să permită depăşirea barierelor asociate preluării la nivelul pieţei de consum a celor din urmă inovaţii tehnologice în acest domeniu.

Realizarea unui progres în această direcţie trebuie să ia în considerare modelele actuale în care „bunurile de astăzi sunt resursele de mâine la preţurile de ieri" [1], precum şi necesitatea creşterii gradului de conştientizare, de informare şi de pregătire a publicului. În acest sens, Stahel susţine în mod activ ideea implementării de strate-

gii de prevenire a deşeurilor prin extinderea duratei de viaţă a bunurilor prin reutilizare, reparare, modernizare tehnologică.

Ideea de circularitate, respectiv de închidere a buclei economice [2], apare schiţată în 1976 în cadrul raportului „Potenţialul de a substitui forţa de lucru umană pentru energie" [3] fiind prezentată viziunea unei bucle economice în relaţie cu crearea de noi locuri de muncă, creşterea competitivităţii economice, a economisirii resurselor şi a prevenirii risipei. Interesul arătat pentru abordarea circularităţii este dezbătut intens în studiul „Economia performantă" unde, privit în ansamblul preocupărilor asociate zonei sustenabilităţii, se propune o schimbare la nivelul gândirii economice de la „a face lucrurile aşa cum trebuie" la „a face lucrurile corespunzătoare". Mai exact, Stahel propune o abordare de tip suficient, care să se poată concentra asupra soluţiilor de sistem inteligente şi nu neapărat asupra produselor individuale. Scopul final este cel al implementării unei economii performante, care ar viza zona cercetării, creării de noi locuri de muncă şi exploatării oportunităţilor unui sistem performant de responsabilitate extinsă a producătorilor. Realizarea acestor trei obiective într-un mod coordonat va aduce beneficii substanţiale actorilor economici. Implementarea unei economii performante vizează, în special, zona de producţie în care inovaţia are un rol central, iar resursele sunt recirculate printr-un sistem circular şi li se acordă o atenţie deosebită.

În acest sens, inovaţia joacă un rol importat în ceea ce priveşte răspunderea extinsă a producătorului prin dezvoltarea de noi metode pentru optimizarea costurilor ciclului de viaţă, noi tehnologii pentru optimizarea utilizării componentelor, extinderea duratei de viaţă a produselor, asigurarea de opţiuni de reparare, instrumente pentru monitorizarea calităţii etc. În viziunea lui Stahel, factorii determinanţi ai economiei performante sunt: competitivitatea, inovaţiile din domeniul ştiinţei şi al tehnologiei, al comerţului (de ex. durata de viaţă extinsă a produselor, piaţa produselor refabricate), al modelelor culturale de consum (de ex. numărul de autovehicule noi sau vechi raportat la membrii unei familii dintr-o ţară faţă de o altă ţară). O altă perspectivă asupra acestui concept este prezentată în cadrul raportului „Către o economie circulară" [4]. Mai exact, se propune abordarea economiei circulare într-o manieră deosebită, respectiv ca fiind un sistem industrial care este restaurat sau poate fi regenerat prin intenţie şi design, capabil să privească dincolo de durata utilă de viaţă a produselor. Propunând în acest sens o serie de principii (Fig. 1), raportul estimează că implementarea principiilor economiei circulare ar aduce economii echivalente cu 3- 3,9% din PIB-ul UE realizat.

S-a estimat prin intermediul studiilor efectuate că utilizarea eficientă a resurselor ar putea reduce nevoile de materii prime cu un procent cuprins între 17 şi 24% până în 2030 [5] Prevenirea generării de deşeuri, proiectarea ecologică, reutilizarea şi alte măsuri similare ar putea genera economii nete în valoare de 600 mld. euro sau 8% din cifra de afaceri anuală pentru întreprinderile din UE, reducând, în acelaşi timp, cu 2-4% emisiile totale anuale de gaze cu efect de seră [6].

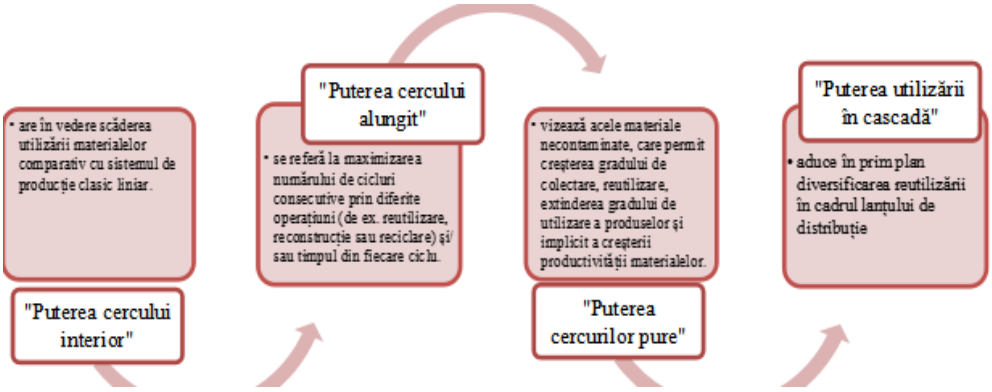


Fig.1. Principiile economiei circulare
Sursă: Elaborată de autor în baza sursei [4].

E necesar să specificăm că, la nivel European, au apărut o serie de iniţiative destinate pentru a sprijini implementarea economiei circulare, precum şi o mai bună informare a factorilor interesaţi. Dintre acestea enumerăm:

1. Platforma europeană de colaborare în domeniul clusterelor (*European Cluster Collaboration Platform, ECCP*) sprijină colaborarea dintre clusterele tematice din UE, precum şi iniţiativele la nivel international.
2. Platforma europeană a părţilor interesate cu privire la economia circulară (*European Circular Economy Stakeholder Platform*) facilitează schimbul de bune practici între factorii interesaţi şi pune la dispoziţia acestora o bază de date ce include bune practici la nivel European.
3. Reţeaua europeană a întreprinderilor (*Enterprise Europe Network*) include aproximativ 600 de organizaţii din peste 60 de ţări în scopul sprijinirii IMM-urilor pentru accesul la oportunităţile de finanţare pentru ecoinovare, eficienţa energetică şi a resurselor etc.

Economia verde este un concept interconectat cu economia circular [7], care propune, prin definiţia conceptuală, o referire directă la „îmbunătăţirea bunăstării şi echităţii sociale, concomitent cu reducerea semnificativă a riscurilor de mediu şi a deficitului ecologic”.

Din această perspectivă, tranziţia spre o economie verde poate fi interpretată din mai multe aspecte, anume:

- utilizarea eficientă a resurselor prin implementarea de abordări inovatoare, care să permită optimizarea consumului de resurse şi reducerea la minimum a emisiilor de carbon şi a deşeurilor;
- abordarea dintr-o perspectivă durabilă a resurselor care să asigure păstrarea capitalului natural, a rezilienţei ecosistemelor, respectiv asigurarea incluziunii sociale.

Aspectele care sunt interconectatate cu abordarea propusă de economia circulară se referă la managementul deşeurilor, la promovarea eficienţei utilizării resurselor şi, implicit, la atingerea unui grad crescut de bunăstare social [8] (Fig. 2).

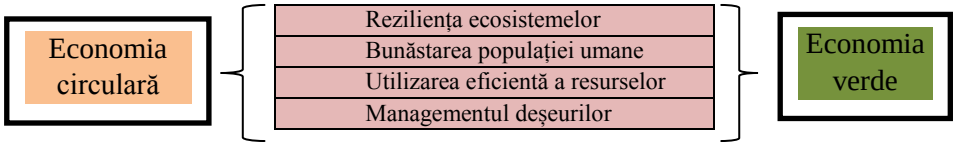


Fig.2. Interconexiunea dintre economia verde şi economia circulară
Sursă: Elaborată de autor în baza sursei [8].

La nivel internațional, conceptul *economia verde* este din ce în ce mai des adus în discuție, în special în relație cu o serie de inițiative. În acest sens, Acordul de la Paris [9] semnat la cea de-a XXI-a Conferință a Părților la Convenția-cadru a Organizației Națiunilor Unite asupra schimbărilor climatice a reprezentat un moment istoric de acțiune globală în direcția reducerii creșterii temperaturii medii globale cu 2°C. Inițiativa Batumi privind economia verde (BIG-E) [10] reprezintă un cadru strategic european privind tranziția către o economie verde incluzivă. De asemenea, BIG-E propune o serie de angajamente voluntare până în 2030 pentru a contribui direct la obiectivele de dezvoltare durabilă.

Perspectivele oferite de economia verde şi de cea circulară vin să consolideze abordarea mai largă a dezvoltării durabile, ca un tot unitar, având ca numitor comun protecția mediului, creșterea competitivității şi a productivității resurselor disponibile în cadrul unei economii. Comisia Europeană a configurat sfera economiei verzi prin considerarea următoarelor elemente definitorii: inovare, utilizarea eficientă a resurselor, promovarea de modele de producție şi consum durabile, prevenirea şi gestionarea deşeurilor, gestionarea resurselor de apă.

Tranziția către o economie verde este un proces pe termen mediu şi lung, care implică un angajament politic din partea statelor care doresc o schimbare în ceea ce privește modelul dezvoltării economice. În atare sens, îi sunt caracteristice acestui proces o serie de inițiative diverse, respectiv:

- creșterea gradului de conştientizare a publicului privind implementarea unei abordări verzi în cadrul politicilor naționale (energie regenerabilă, clădiri eficiente energetic, tehnologii şi procese cu emisii scăzute);
- promovarea unor noi indicatori care să completeze PIB-ul (demersuri în direcția implementării PIB-ului verde, a amprentei ecologice);
- dezvoltarea pieților de investiții verzi (de ex. servicii bancare şi de investiții verzi).

Economia circulară şi ***economia verde*** sunt parte integrantă a conceptului dezvoltării durabile, aşa cum a fost el formulat de Comisia Brundland (1987) [12], respectiv ca fiind „satisfacerea nevoilor de astăzi fără a sacrifica abilitatea generațiilor viitoare de a-şi satisface propriile nevoi”. Elementele identificate prin efortul depus de această comisie au stat la baza Agendei 21, a Declarației de la Rio şi a celor 27 de principii pentru protecția mediului. Atât Comisia Brundtland, cât şi Conferința de la Rio au reiterat necesitatea unei noi abordări față de resursele naturale. În anul 2000, acest demers a fost preluat prin intermediul Obiectivelor de Dezvoltare ale Mileniului. Documentul final al Conferinței Națiunilor Unite privind Dezvoltarea Durabilă (Rio+20) – „Viitorul pe care-l dorim” a stat la baza creării Forumului Politic

la Nivel Înalt privind Dezvoltarea Durabilă. De asemenea, Agenda 2030 pentru dezvoltare durabilă, adoptată la Summitul ONU pentru dezvoltare durabilă, reprezintă un angajament pentru eradicarea sărăciei și pentru realizarea dezvoltării durabile până în 2030, la nivel mondial.

Uniunea Europeană sprijină cu fermitate tranziția către o economie durabilă, cu emisii scăzute de dioxid de carbon și mai eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor. Aceasta face parte din eforturile UE de realizare a obiectivelor sale în domeniul climei și al energiei, în conformitate cu Acordul de la Paris și cu obiectivele de dezvoltare durabilă ale ONU pentru 2030. Pentru a îndeplini obiectivele în materie de climă, de mediu și de sustenabilitate socială, sunt necesare investiții publice și private majore. În perioada 2013-2019 [13] au crescut de peste două ori fondurile mobilizate de Europa pentru a ajuta țările în curs de dezvoltare să atenueze efectele schimbărilor climatice și să se adapteze la acestea. Cifrele provin din bugete publice și de la instituții financiare de dezvoltare din UE, de la statele sale membre și de la Banca Europeană de Investiții. Acestea denotă faptul că UE și statele sale membre reprezintă cel mai mare furnizor de finanțare publică pentru combaterea schimbărilor climatice din lume, cu 21,9 mld. EUR puse la dispoziție în 2019, ceea ce reprezintă o creștere de 7,4% față de 2018. Pactul verde european a subliniat, de asemenea, necesitatea de a mobiliza fluxurile financiare și de capital private către investițiile verzi.

Provocările asociate economiei verzi evidențiază necesitatea implementării modelelor de producție și consum durabile, inclusiv a tehnologiilor eco-eficiente, care să contribuie activ la reducerea emisiilor de carbon. Implicarea tuturor factorilor interesați este esențială în realizarea acestui proces de tranziție. Raportul Organizației Internaționale a Muncii [14] precizează că tranziția către o economie verde va avea ca efect pierderi de locuri de muncă în anumite industrii, care vor trebui compensate prin realizarea altora noi. Tranziția către un model circular sau orientat mai mult spre zona economiei verzi întâmpină și o serie de obstacole. Rizos [15] oferă o perspectivă documentată asupra barierelor și forțelor motrice, cu care se confruntă IMM-urile din cadrul platformei GreenEcoNet. Aici au fost menționate următoarele elemente: *Bariere:* lipsa capitalului propriu, respectiv a fondurilor pentru sprijinirea implementării de noi soluții, modelul propriu de afacere promovat (de ex. în cazul firmelor de leasing), lipsa sprijinului la nivel guvernamental/inexistența unui cadru legislativ adecvat. De asemenea, au mai fost menționate și alte provocări, cum ar fi: politicile din zona inovației nu integrează aspectele ce țin de crearea de oportunități pentru implementarea de modele de afaceri durabile de tipul celor circulare sau verzi, lipsa de informații, expertiză tehnică deficitară, respectiv lipsa de susținere din partea rețelei de furnizori, care nu sunt implicați în activități sustenabile. De multe ori, consumatorii nu sunt la curent cu privire la beneficiile produselor ecologice, astfel încât să contribuie activ prin alegerile de consum pe care le fac la schimbarea modelului de producție.

Forțe motrice: implementarea și dezvoltarea unei culturi organizaționale de tip verde, recunoașterea beneficiilor produselor și serviciilor verzi ca promotori ai modelelor de producție durabile, necesitatea unui sprijin mai activ din partea autorităților locale. Creșterea gradului de informare privind oportunitățile economiei circulare

sprijină activ eforturile de reducere a emisiilor prin implementarea de măsuri şi tehnologii ecoeficiente.

Printre măsurile care se pot avea în vedere, la nivel internaţional, menţionăm pregătirea tinerilor, prin intermediul unor programe de masterat şi doctorat dedicate tematicii. Ca exemple de bună practică la nivel european în acest sens putem menţiona:

- programul de masterat interuniversitar BIOCIRCE (*Bioeconomy in the Circular Economy*), dedicat în totalitate bioeconomiei circulare şi promovat de: Universitatea din MilanoBicocca, Universitatea din Napoli Federico II; Universitatea din Bologna; Universitatea din Torino; Intesa Sanpaolo Bank; Novamont Spa; GFBiochemicals; PTP Science Park Lodi; clusterul SPRING;
- programul de doctorat – organizat de către *Bioeconomy Graduate Research School43*, Lund University (Suedia), în cadrul căruia studenţilor li se oferă o gamă variată de cursuri aplicate în funcţie de domeniul de cercetare ales, precum: producţia primară durabilă a biomasei, tehnologiile pentru bioeconomie, inclusiv pretratarea, gazificarea, biotehnologia plantelor, biotehnologia industrială; inovaţii şi brevete, modele de consum durabil, modele de tranziţie şi de schimbare a politicilor, indicatori specifici bioeconomiei etc.

Economia circulară propune o abordare de optimizare a consumului de resurse prin identificarea celor mai bune practici de prevenţie, recirculare, reutilizare şi reciclare a produselor secundare. Astfel, se promovează modele de producţie durabilă prin amplificarea accentului către achiziţii verzi, care să contribuie activ la creşterea beneficiilor privind circularitatea achiziţiilor, dar şi a celor sociale privind numărul locurilor de muncă verzi. Ca tendinţă generală, putem sublinia faptul că Republica Moldova se află într-un moment care aduce în prim-plan necesitatea de reconfigurare a modelului competitiv national, ca o recomandare ar fi bine-venită realizarea unei strategii de comunicare pe zona economiei circulare.

Concluzii şi recomandări

1. În Republica Moldova este necesară promovarea unui plan naţional privind producţia şi consumul durabile, care să poată fi realizat de sine stătător sau în strânsă legătură cu planul internaţional privind economia circulară.
2. Elaborarea unui cadru legislativ adecvat economiei circulare se poate realiza prin înfiinţarea unui grup de lucru intersectorial, care ar putea să identifice priorităţile sectoriale. Ca exemple, în acest sens, ce pot fi luate în considerare sunt oferite de către următoarele state: Suedia, care a adoptat o strategie pentru consum sustenabil, ce include o parte dedicată economiei circulare; Germania, care a adoptat în 2012 un program naţional pentru eficienţa resurselor.
3. Elaborarea de standarde şi instrumente adecvate pentru promovarea utilizării eficiente a resurselor. În ţara noastră, de exemplu, apa este considerată o resursă ieftină şi disponibilă în cantităţi la discreţie, prin urmare, în rândul operatorilor economici nu există interes major pentru utilizarea ei eficientă.
4. Implementarea unui sistem centralizat de raportare a deşeurilor la nivel de producători de deşeuri (gospodării şi agenţi economici), de transportatori, de centre de colectare sub forma unor procese-verbale electronice interoperabile, cu caracter obligatoriu.

Referințe:

1. STAHEL, W., REDAY-MULVEY, G., (1977) 'The Potential for Substituting Manpower for Energy', [Potențialul de înlocuire a forței de muncă pentru energie], Final Report 30 July 1977 for the Commission of the European Communities, Battelle, Geneva Research Centre, Research contract no 76/l3-V/343/78- EN, Programme of Research and Actions on the Development of the Labour Market, DGV, Commission of the European Communities, Brussels.
2. Comunicarea „Închiderea buclei - un plan de acțiune al UE pentru economia circulară" - (COM (2015) 614 final).
3. STAHEL, W. (2010) '*The performance economy'*, [Economia de performanță]. Second edition. London: Palgrave-MacMillan, 350 p., ISBN 978-0-230-58466-2.
4. Ellen MacArthur Foundation (EMF), 2013b. *Towards the Circular Economy*, [Către Economia Circulară]. Vol.1. Isle of Wight.
5. DALE MEYER, G. The Reinvention of Academic Entrepreneurship. Colorado, 29 decembrie 2010.
6. EUROPEAN COMMISSION. *The opportunities to business of improving resource efficiency*. Final Report Contract Ref. 070307/2011/610181/ETU/F.1, 8 february, 2013.
7. UNEP 2011 annual report, accesibil www.unep.org/resources/annual-report/unep-2011-annual-report
8. https://www.eea.europa.eu/ accesat 07.04.2021.
9. https://eur-lex.europa.eu/content/paris-agreement/paris-agreement.html?locale=ro accesat: 08.04.2021.
10. http://mem.md/events/conferinta-ministeriala-de-la-batumi-mai-verde-mai-curat-mai-inteligent/
11. Studii de strategie și politici SPOS 2018, nr.3, *Tranziția către o economie circulară. De la managementul deșeurilor la o economie verde în România*. București, 2018.
12. https://ru.wikipedia.org/wiki/
13. https://www.consilium.europa.eu/ro/policies/climate-finance/
14. http://cncnc.gov.md/aboutilo
15. RIZOS, V. et al. (2016) 'Implementation of Circular Economy Business Models by Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs): Barriers and Enablers', [Implementarea modelelor de afaceri circulare economice de către întreprinderile mici și mijlocii (IMM-uri): bariere și declanșatori]. In: *Sustainability*, 8(11), p. 1212. doi: 10.3390/su8111212.

Această lucrare este realizată în cadrul proiectului de cercetare „Consolidarea achizițiilor publice durabile în Republica Moldova", Proiect 20.80009.7007.15 finanțat din bugetul de stat în cadrul Programului de Stat (2020-2023) Nr. 81-PS din 03.01.2020.

ANALIZA SECTORULUI IT ÎN RM: EVOLUȚIA ŞI IMPACTUL CAPITALULUI STRĂIN PRIN PRISMA STATISTICII CONTURILOR INTERNAȚIONALE, PRECUM ŞI A INDICATORILOR DE ACTIVITATE A „MOLDOVA IT PARK”

CZU: 339.727.22:004.7(478)

Anastasia SIVOCONI,
Alexandru SCUTARU

Şcoala Doctorală Ştiinţe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova

ANALYSIS OF THE IT SECTOR IN MOLDOVA: ITS EVOLUTION AND FOREIGN CAPITAL IMPACT IN TERSM OF INTERNATIONAL ACCOUNTS STATISTICS, AS WELL AS OF „MOLDOVA IT PARK” ACTIVITY INDICATORS

This article is a brief analytical study of the information technology sector, which has been recording a prosperous development in the Republic of Moldova during the last 4-5 years, due to the reforms implemented in the country's regulatory framework, as well as to the high qualification of human capital in IT industry, the cost of which is an indisputable factor for attraction of foreign capital inflows. Thus, the main objectives are to analyze the evolution of information technology sector in terms of international accounts statistics, the normative framework along with the premises of its development, the progress achieved by the „Moldova IT Park” and the contribution of foreign investors.

Keywords: *computer services, „Moldova IT Park”, foreign capital, domestic capital, output, exports.*

Evoluția sectorului IT. Conform statisticii conturilor internaționale ale țării, serviciile de informatică prestate nerezidenților înregistrează o dinamică ascendentă progresivă începând cu anii 2015 și 2016. În anul 2019, exportul acestora s-a majorat cu 31,0%, deținând o pondere de 13,1% din exportul total de servicii, având cea mai semnificativă contribuție pozitivă de 3,2 p.p. la modificarea totală a exportului de servicii. De menționat că exportul total de servicii în anul 2019 s-a majorat cu 4,7% comparativ cu anul 2018 și a înregistrat o valoare de 1 542,24 mil. USD. În anul 2020, exportul serviciilor de informatică a crescut cu 27,8%, în timp ce importurile s-au diminuat cu 8,2%, iar soldul excedentar al acestora a înregistrat o valoare de 200,57 mil. USD, în creștere cu 44,1% comparativ cu 2019 (Tab.1) [1, p.124].

Creșterea semnificativă a exportului de servicii de informatică în anul 2020 (+27,8%) poate avea drept temei situația pandemică care a restricționat circulația persoanelor fizice în afara țării, astfel determinând majorarea serviciilor IT prestate nerezidenților.

Tabelul 1. Serviciile de informatică, pe principalele tipuri, mil. USD

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	mil. USD						
Export							
Servicii de informatică, total	58,7	59,0	66,3	102,2	154,5	202,3	258,4
Servicii legate de aplicaţii program	27,8	36,4	56,3	82,45	112,6	133,3	n.a.
Alte servicii de informatică*	30,9	22,5	10,0	19,79	41,81	68,96	n.a.
Import							
Servicii de informatică, total	37,3	36,7	34,6	38,84	52,20	63,10	57,90
Servicii legate de aplicaţii program	1,92	20,3	22,1	21,26	23,66	29,01	n.a.
Alte servicii de informatică	35,4	16,4	12,5	17,58	28,54	34,09	n.a.
Balanţa							
Servicii de informatică, total	21,4	22,2	31,6	63,40	102,3	139,2	200,5
Servicii legate de aplicaţii program	25,8	16,1	34,1	61,19	89,03	104,3	n.a.
Alte servicii de informatică	-4,45	6,07	-2,52	2,21	13,27	34,87	n.a.

** Servicii de instalare şi mentenanţă software / hardware, prelucrarea datelor, web hosting etc.*

** Software / hardware installation and maintenance services, data processing, web hosting etc.*

n.a. – date nu sunt publicate

Sursa: Conturile internaţionale ale Republicii Moldova: Anuar statistic 2019 [1, p.124].

Exporturile de băuturi alcoolice la rândul lor, de asemenea, au cunoscut o evoluţie ascendentă comparativ cu anul 2019 şi au înregistrat o creştere relativă de 8,4%. Analiza comparativă a industriei IT şi industriei vitivinicole atestă un fapt curios care convenţional reprofilează imaginea ţării în raport cu principalele ramuri ale economiei naţionale pe motiv că exporturile de servicii de informatică pe parcursul anilor 2019-2020 au depăşit exporturile de băuturi alcoolice cu 7,80 mil. USD (+4,0%) şi 47,82 mil. USD (+22,6 %) corespunzător (Fig.1) [1, p.45].

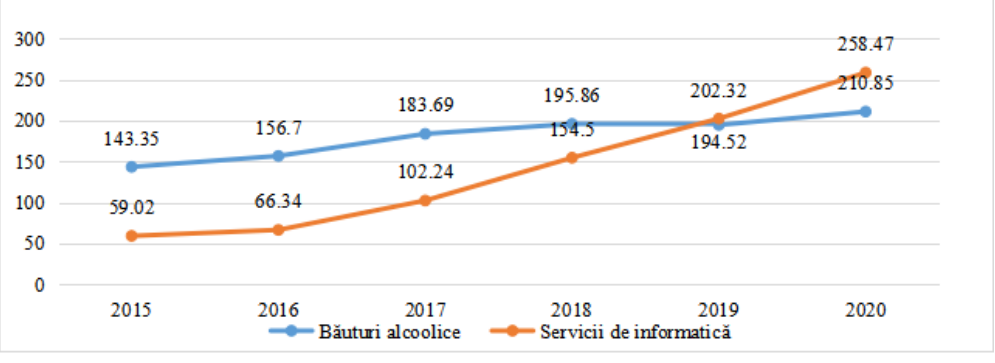


Fig.1. Exportul de servicii de informatică şi de băuturi alcoolice, 2015-2020, mil. USD
Sursa: Conturile internaţionale ale Republicii Moldova: *Anuar statistic 2019* [1, p.45].

În structura exporturilor serviciilor de informatică pe principalele țări în anul 2019, SUA deține locul I cu o pondere de 23,4% din total, fiind urmată de Marea Britanie – 20,3% din total, Belgia – 11,5%, România – 9,3% și Italia – 4,3% (Fig.2) [1, p.70].

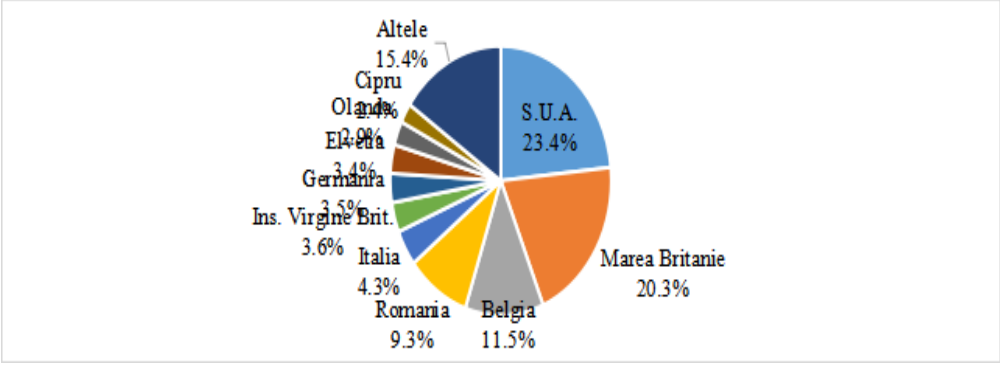


Fig.2. Structura exporturilor de servicii de informatică pe principalele țări, 2019, %
Sursa: Elaborat de autor în baza datelor BNM „Conturile internaţionale ale Republicii Moldova: *Anuar statistic 2019"* [1, p.70].

Din analiza repartiției stocului de investiții directe sub formă de participații pe activități economice în anul 2019, sectorul *Informații și comunicații* s-a clasat pe locul 4 cu un capital propriu în valoare de 179,71 mil. USD acumulat la 31.12.2019, sau 6,3% din total, primele trei poziții fiind deținute de sectoarele*: Activități financiare și asigurări* (28,8% din total), *Comerț cu ridicata și cu amănuntul; întreținerea și repararea autovehiculelor și a motocicletelor* (24,6%) și *Industria prelucrătoare* (19,3%). De menționat că sectorului *Agricultură, silvicultură și pescuit* i-au revenit doar 1,3%, iar valoarea totală a capitalului propriu acumulat s-a cifrat la 2 830,88 mil. USD (Fig.3) [2].

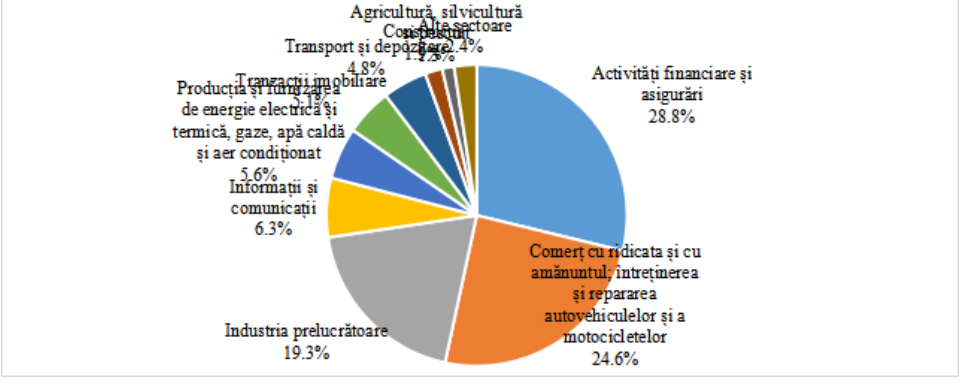


Fig.3. Investiţiile directe, capital propriu acumulat la 31.12.2019, pe activităţi economice (conform CAEM-2)
Sursa: Elaborat de autor în baza datelor BNM: Ancheta Coordonată a Investiţiilor Directe pe Activităţi Economice [2].

De atras atenția că sectorul *Informații și comunicații* conform CAM-2 include o gamă vastă de activităţi după cum urmează: activităţi de editare a cărţilor, broşurilor, pliantelor etc., incluzând activităţi de editare a produselor software; activităţi de producţie cinematografică şi înregistrări audio; activităţi de producere şi difuzare de programe radio şi televiziune; telecomunicaţiile; servicii în tehnologia informaţiei etc. [3, p.45]. Deși datele obținute din Ancheta Coordonată a Investiţiilor Directe pe Activități Economice sunt disponibile la un nivel înalt de agregare și nu permit identificarea ponderii exacte ce aparține sectorului IT, totuși prioritățile de distribuție a ISD, în funcție de sectoarele economice ale țării, pot fi ușor remarcate.

Cadrul normativ și premisele dezvoltării tehnologiilor informaționale în RM. Evoluția progresivă a sectorului IT începând cu anul 2017 s-a datorat creării unui mecanism rezistent de stimulare a acestuia la nivel guvernamental. Astfel, la 21 aprilie 2016, Parlamentul RM a adoptat Legea cu privire la parcurile pentru tehnologia informaţiei, prin care a instituit un proces de „creare a premiselor necesare pentru impulsionarea dezvoltării industriei tehnologiei informației, cercetării și inovării, bazată pe tehnologia informației în diverse domenii, activității didactice în domeniul tehnologiei informației, precum și crearea locurilor de muncă cu valoare adăugată înaltă şi atragerea investiţiilor autohtone și străine” [4]. În temeiul art. 3 al prezentei Legi, au fost setate obiectivele de rigoare în acest sens, printre care: creşterea competitivităţii întreprinderilor din industria tehnologiei informaţiei; susţinerea întreprinderilor mici şi mijlocii din industria tehnologiei informaţiei; atragerea investiţiilor autohtone şi străine; stabilirea unor parteneriate cu companii multinaţionale; crearea locurilor de muncă înalt calificate. În calitate de rezident al parcului poate fi orice persoană juridică sau fizică care este subiectul activităţii de întreprinzător în RM şi inclusă în Registrul de evidenţă al rezidenţilor parcului, a cărui activitate principală este una dintre cele prevăzute la art. 8 din Legea nr.77/2016. Activitatea care generează 70% sau mai mult din venitul din vânzări al rezidentului parcului se consideră a fi principală.

Facilităţi şi stimulente:

a) impozitul unic perceput de la rezidenții parcurilor pentru tehnologia informației în mărime de 7% din venitul din vânzări, care însă nu va fi sub suma minimă stabilită, acesta fiind compus din mai multe taxe, impozite și contribuții;

b) alocaţii financiare, obţinute prin concurs în cadrul unor programe de stat;

c) posibilitatea de a beneficia de mijloacele financiare din fondurile de risc, create cu implicarea Guvernului; etc.

Suma minimă a impozitului unic perceput de la rezidenții parcurilor IT se calculează lunar per angajat și constituie 30% din cuantumul salariului mediu lunar pe economie, prognozat pentru anul aferent perioadei fiscale a impozitului respectiv (conform datelor BNS, câştigul salarial mediu lunar nominal brut în 2020 a constituit 8 107,5 MDL). Venitul lunar asigurat al salariaţilor parcului constituie 60% din cuantumul salariului mediu lunar pe economie, prognozat pentru anul respectiv.

Rezultatele activității „Moldova IT Park”. În strategia de dezvoltare a „Moldova IT Park” (MTIP) se menționează că acesta urmează a fi partenerul de încredere al Guvernului și industriei IT, precum și principalul punct de acces la cele mai bune

servicii şi facilităţi în domeniu. Misiunea parcului constă în atragerea investiţiilor în sectorul IT prin promovarea unor politici guvernamentale flexibile, crearea unui mediu favorabil inovării în domeniul TIC şi a unei economii digitale transformate printr-un sector IT puternic ce poate deschide noi oportunităţi. Printre obiectivele setate până în anul 2020 pot fi enumerate: atingerea unei cifre de afaceri de 500 de rezidenţi activi (la data elaborării acestui articol, numărul rezidenţilor a totalizat 807), atragerea brandurilor de renume mondial şi sporirea vizibilităţii RM în cel puţin 10 ţări [5, p.1].

„MOLDOVA IT PARK", raport anual 2020 – bilanţul a trei ani de activitate

Potrivit unui comunicat de presă al Ministerului Economiei şi Infrastructurii, publicat la 31 martie 2021, Secretarul de Stat – Mihail Lupaşcu, care a participat recent la Adunarea Generală a rezidenţilor MITP, în cadrul căreia au fost totalizate rezultatele activităţii MITP în anul 2020 şi prezentată Strategia MITP pentru perioada 2021-2025, a menţionat că în circumstanţele pandemiei venitul din vânzări realizat de către rezidenţii MITP pe parcursul anului 2020 a depăşit cu 25% cel prognozat şi a totalizat peste 5 mld. MDL, iar circa 80% a constituit export de servicii. Numărul de angajaţi ai companiilor rezidente MITP a ajuns la peste 12 mii de persoane. Totodată, s-a constatat că „MITP a ridicat la un nivel calitativ nou dezvoltarea industriei IT în ţara noastră, influenţând pozitiv indicatorii de dezvoltare economică şi indicii de inovaţie a ţării noastre" [6].

Iniţiativa de creare a unui parc virtual al tehnologiilor informaţionale a fost lansată de 15 companii şi ulterior aprobată de Guvernul RM în anul 2017. MITP şi-a început activitatea la 1 ianuarie 2018, iar la situaţia de la finele anului 2020 numărul rezidenţilor a depăşit cifra de 700 companii, dintre care 150 sunt companii cu capital străin din 34 de ţări şi peste 300 sunt companii nou-înfiinţate după crearea parcului IT. Top cinci ţări din care provine capitalul străin sunt: SUA (25 de companii), România (18 companii), Italia (13 companii), Marea Britanie (11 companii) şi Germania (11 companii). Salariul mediu lunar s-a cifrat la 28 000 MDL [6].

„MOLDOVA IT PARK", raport anual 2019

Cifra de afaceri înregistrată de către MTIP pe parcursul anului 2019 a totalizat 3,69 mld. MDL, în creştere cu 27,1% comparativ cu cel prognozat. Impozitele vărsate la bugetul de stat au constituit peste 258,23 mil. MDL. Companiile ce activează pe piaţă mai mult de 2 ani au deţinut cea mai mare cotă din venitul din vânzări – 88,4%: companiile cu capital străin au generat 50,5% din venitul total, iar companiile autohtone – 37,9%.

În total, companiile cu capital străin au consemnat 53,3% din cifra totală de afaceri a rezidenţilor parcului, iar companiile cu capital local – 46,7%, fapt incontestabil de atragere atât a investiţiilor străine, cât şi de susţinere a antreprenorilor autohtoni [7, p. 4, 10].

Venitul generat din practicarea activităţilor prevăzute la art.8 din Legea 77/2016 a însumat 3,60 mld. MDL şi a constituit 97,7% din total. În structura acestuia, 82,0% au provenit din export şi au totalizat 2,94 mld. MDL sau 167,09 mil. USD, echivalentul calculat la rata oficială medie de schimb (ROMS) în anul 2019. De menţionat că în

raport cu valoarea exporturilor de servicii de informatică, consemnată în anul respectiv, în statistica conturilor internaționale, vânzările MITP în baza activităților din art. 8 al Legii 77/2016, reprezintă 82,6%, ce denotă un impact sporit asupra comerțului internațional cu servicii al RM. Vânzările pe piața internă ale companiilor rezidente reprezintă 18% din suma totală a vânzărilor legate de activitățile prevăzute de Legea nr. 77/2016. Acest indicator a atins valoarea de 665,95 mil. MDL pe parcursul anului 2019. În structura venitului provenit din exportul serviciilor stipulate în Lege, companiile cu capital străin au deținut 60,4 MDL, iar cele cu capital autohton – 39,6%. Structura venitului din vânzări locale a consemnat o distribuție a acestuia în favoarea companiilor cu capital local – 74,5%, în timp ce companiile cu capital străin au deținut 25,5%. Creșterea exportului și a vânzărilor locale este condiționată majoritar de creșterea capacității companiilor în cadrul Parcului, și cu precădere aderării companiilor nou-înființate [7, p.10-11].

Venitul din vânzări locale și cele exportate ale companiilor rezidente a fost obținut din desfășurarea celor 13 tipuri de activitate permise în Parc. Principalele tipuri de activitate după valoarea venitului înregistrat sunt: servicii de realizarea soft-ului la comandă; alte activități de servicii în tehnologia informației; servicii de prelucrarea de date, administrarea paginilor web și activitățile conexe [7, p.11].

Referințe:

1. Banca Națională a Moldovei. Conturile internaționale ale Republicii Moldova: Anuar statistic 2019. Chișinău, 2020. ISBN 978-9975-3169-4-1 (PDF). – 202 p. [citat 21.04.2021]. Disponibil: https://www.bnm.md/ro/content/anuarul-statistic-conturile-internationale-ale-republicii-moldova-2019
2. Baza de date interactivă a Băncii Naționale a Moldovei. Ancheta Coordonată a Investiţiilor Directe pe Activități Economice, CAEM-2 (rev.2), stoc la sfârşitul anului 2019, mil. USD [citat 21.04.2021]. Disponibil: / https://www.bnm.md/bdi/pages/reports/dbp/DBP24.xhtml
3. Biroul Național de Statistică al RM. Clasificatorul Activităţilor din Economia Moldovei (CAEM-2). Chișinău, 2019. 252 p. [citat 21.04.2021]. Disponibil: https://statistica.gov.md/pageview.php?l=ro&idc=385
4. Parlamentul RM. Legea nr.77/2016 cu privire la parcurile pentru tehnologia informației. Publicat: 10-06-2016 în *Monitorul Oficial*, nr. 157-162, art. 318 [citat 21.04.2021]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=121327&lang=ro
5. Moldova IT Park. „Strategia de dezvoltare a „Moldova IT Park"". 5 p. [citat 21.04.2021]. Disponibil: https://moldovaitpark.md/wp-content/uploads/2019/09/Moldova-IT-Park-Development-Framework_ro.pdf
6. Ministerul Economiei și Infrastructurii al RM. Comunicat de presă din 31.03.2021: „Moldova IT Park face bilanțul a trei ani de activitate și trasează perspectivele de dezvoltare pentru următorii cinci ani în cadrul adunării generale" [citat 21.04.2021]. Disponibil: https://mei.gov.md/ro/content/moldova-it-park-face-bilantul-trei-ani-de-activitate-si-traseaza-perspectivele-de-dezvoltare
7. Moldova IT Park. Raport anual 2019. 15 p. [citat 21.04.2021]. Disponibil: https://moldovaitpark.md/wp-content/uploads/2020/02/Raport-Anual-2019_ro.pdf

CONTROLUL INTERN MAMAGERIAL – INSTRUMENT EFICIENT ÎN ASIGURAREA CALITĂȚII INFORMAȚIEI ECONOMICO-FINANCIARE

CZU: 005.584.1:351.72:657.63

Lidia TONU

Şcoala Doctorală Ştiinţe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova

This study addresses the issue of internal managerial control, as an element of the use of public funds, of the presentation of economic and financial information in this regard, both in terms of the conceptual aspect and the existing practices, highlighted, in particular, in the light of the information flows, carried out between public entities.

The internal managerial control in the public entities has a double role: to achieve the general objectives of governance, as well as the specific objectives imposed by the accomplishment of one's activity. That is why it is necessary to identify those solutions, which can provide reasonable assurance that the system can support both the achievement of objectives set to meet the increasingly demanding requirements of the public interest and improve the credibility of economic and financial information resulting from one's activity. In this context, the research of internal control issues coherently combines truth (intellectual - cognitive dimension) with ethics (moral exigency) to reflect as accurately as possible the reality represented. Thus in addition to warning signs of inherent risks that may affect the objectives of analyzed entities and activities, the truth provides information on how to identify, reduce or eliminate these events.

This article presents multidisciplinary aspects of internal managerial control necessary to achieve these goals, from a constructive perspective, and as a tool to ensure the quality of economic and financial information resulting from one's activity.

Keywords: *internal managerial control, quality assurance, economic and financial information.*

Studiul în cauză abordează problematica controlului intern managerial, ca verigă a utilizării fondurilor publice, a prezentării informațiilor economico-financiare în acest sens, atât sub aspect conceptual, cât şi al practicilor existente, puse în evidență, în mod special, prin prisma fluxurilor informaționale, derulate între entitățile publice.

Controlul intern managerial din entitățile publice are un dublu rol: în primul rând, de realizare a obiectivelor generale de guvernare, dar şi a obiectivelor specifice impuse de realizarea propriei activități. Motiv pentru care este necesară identificarea acelor soluții, care pot să dea asigurări rezonabile că sistemul poate susține atât îndeplinirea obiectivelor stabilite în vederea satisfacerii cerințelor tot mai exigente ale interesului public, cât şi îmbunătățirea credibilității informațiilor economico-financiare rezultate din propria activitate. În acest context, cercetarea problematicii controlului intern îmbină coerent adevărul (dimensiunea intelectual-cognitivă) cu etica (exigenţa morală) pentru a reflecta cât mai fidel realitatea reprezentată. Astfel, pe lângă semnalele de avertizare privind riscurile inerente care pot afecta obiectivele entităţilor şi activităţilor analizate, adevărul furnizează informaţii privind modalitatea de acţiune pentru identificarea, diminuarea sau eliminarea acestor evenimente.

Articolul de față prezintă aspecte multidisciplinare ale controlului intern managerial necesare atât pentru realizarea acestor deziderate, într-o optică constructivistă,

cât şi ca instrument de asigurare a calităţii informaţiilor economico-financiare rezultate din propria activitate.

Conform Legii Parlamentului nr.229 din 23 septembrie 2010 privind controlul financiar public intern, cu modificările şi completările ulterioare, controlul intern managerial este definit ca un sistem organizat de managerul entităţii publice şi personalul acesteia în scopul asigurării bunei guvernări, care cuprinde totalitatea politicilor, procedurilor, regulilor interne, proceselor şi activităţilor realizate în cadrul entităţii publice pentru a gestiona riscurile şi a oferi o asigurare rezonabilă privind atingerea obiectivelor şi a rezultatelor planificate [3, art.3].

Sintagma „control intern managerial" subliniază responsabilitatea tuturor nivelurilor ierarhice pentru ţinerea sub control a tuturor proceselor interne desfăşurate pentru realizarea obiectivelor generale şi a celor specifice.

Controlul intern managerial ține de responsabilitatea conducătorilor entităţilor publice, care au obligaţia proiectării, implementării şi dezvoltării continue a acestuia. Încredinţarea unor terţi a realizării activităţilor privind implementarea şi dezvoltarea sistemului de control intern managerial al entităţii publice presupune că, în această situaţie, conducătorul entităţii publice nu îşi îndeplineşte propriile atribuţii cu bune rezultate.

În opinia autorului, sistemul de control intern managerial al oricărei entităţi publice operează cu o diversitate de procedee, mijloace, acţiuni, dispoziţii, care privesc toate aspectele legate de activităţile entităţii, fiind stabilite şi implementate de conducerea entităţii pentru a-i permite deţinerea unui bun control asupra funcţionării entităţii în ansamblul ei, precum şi a fiecărei activităţi/operaţiuni în parte. Construirea unui sistem de control intern managerial solid este un proces de durată care necesită eforturi importante din partea întregului personal al entităţii şi, în mod deosebit, din partea personalului cu funcţii de conducere.

Activităţile specifice sistemului de control intern managerial fac parte integrantă din procesul orientat spre realizarea obiectivelor stabilite şi includ o gamă diversă de politici şi proceduri privind: autorizarea şi aprobarea, separarea atribuţiilor, accesul la resurse şi documente, verificarea, analiza performanţei, revizuirea proceselor şi activităţilor, supravegherea.

Controlul intern managerial este un proces dinamic integrat de adaptare permanentă a instituţiei publice la schimbările din mediul extern. Managementul şi personalul de la toate nivelele trebuie să fie implicate în procesul de gestionare a riscurilor, astfel încât să existe un anume grad de certitudine asupra atingerii obiectivelor instituţionale.

Activitatea de control este un mijloc de analiză a activităţilor instituţiei, adoptare şi aplicare a unui nou tip de management intern care se asociază frecvent cu activitatea de cunoaştere, permiţând astfel managementului să coordoneze activităţile din cadrul organizaţiei într-un mod eficient.

Controlul intern urmează a fi realizat în baza mai multor principii:

- ✧ *Principiul organizării* – implică organizarea adecvată a fiecărei entităţi prin: elaborarea organigramei, a unui manual de proceduri, care să definească responsabilităţile, delegările de competenţă, sarcinile, modul de transmitere a informaţiilor ş.a.

- ✧ *Principiul autocontrolului* – presupune că procedurile de control intern să cuprindă și proceduri de autocontrol, menite să descopere neregularitățile.
- ✧ *Principiul permanenței* – implică stabilitate pentru procedurile de control intern în contextul în care este eliminată rigiditatea și este asigurată adaptarea la schimbările interne și externe apărute.
- ✧ *Principiul universalității* – presupune proceduri de control intern: pentru toate persoanele din entitate; pentru toate activele și pasivele deținute; permanente.
- ✧ *Principiul informării* – presupune că informația rezultată ca urmare a aplicării procedurilor de control intern să îndeplinească două calități: să fie verificabilă și utilă.
- ✧ *Principiul armoniei* – constă în adaptarea continuă a controlului intern, avându-se în vedere: riscurile care pot afecta sistemul; costurile implicate de introducerea procedurilor de control intern, comparativ cu costurile deficiențelor produse ca urmare a neefectuării controlului intern.
- ✧ *Principiul calității personalului* – controlul intern de calitate implică personal calificat, definit prin competență profesională și moralitate. Competența profesională implică o politică adecvată de recrutare a personalului, formare profesională permanentă, motivare prin remunerație și fixare de obiective profesionale [6, p.8].

Scopul sistemului de control intern managerial este de *a preveni erorile și neregulile, de a înlătura preventiv cauzele care le determină și de a perfecționa activitățile controlate.*

Implementarea sistemului de control intern managerial ține de: realizarea, la un nivel corespunzător de calitate, a atribuţiilor instituţiilor publice, stabilite în concordanţă cu propria lor misiune, în condiţii de conformitate, eficacitate, economicitate şi eficienţă; protejarea fondurilor publice împotriva pierderilor datorate erorii, risipei, abuzului sau fraudei; respectarea legii, a reglementărilor şi deciziilor conducerii; dezvoltarea şi întreţinerea unor sisteme de colectare, stocare, prelucrare, actualizare şi prezentare a informaţiilor economico-financiare, precum şi a unor sisteme şi proceduri de informare publică adecvată prin rapoarte periodice.

Controlul intern managerial prin obiectivele și procedurile sale urmărește:

- ➢ asigurarea unei bune utilizări atât a resurselor financiare, cât și a celor umane și corelarea acestora cu obiectivele entității publice;
- ➢ creșterea inteligibilității, gestionarea riscurilor, prevenirea și detectarea fraudei și calitatea documentelor și a informațiilor oferite prin intermediul acestora.

Componentele sistemului de control intern managerial: a) mediul de control; b) managementul performanţelor şi al riscurilor; c) activităţile de control; d) informaţia şi comunicarea; e) monitorizarea şi evaluarea [3, art.6].

Mediul de control – cuprinde atitudinea generală, conștientizarea și măsurile luate de conducere și de cei însărcinați cu guvernanța privind sistemul intern de control și importanța sa în cadrul entității, reprezentând baza tuturor celorlalte componente ale controlului intern și un instrument eficient în prevenirea corupției și a fraudei [6, p.14].

Managementul riscurilor – reprezintă un proces complex de identificare, analiză şi răspuns la posibile riscuri ale unei entităţi publice, printr-o abordare documentată, care utilizează resurse materiale, financiare şi umane pentru atingerea obiectivelor, vizând reducerea expunerii la pierderi a acestora. Astfel, controlul intern este asociat direct cu managementul riscurilor, deoarece, prin măsurile luate, se asigură, în mod rezonabil, un cadru funcţional ce permite entităţii publice să îşi atingă obiectivele [1, p.18].

Implementarea managementului riscurilor în cadrul entităţilor publice, potrivit literaturii de specialitate, se realizează prin: fluxul continuu, care constituie o parte integrantă a activităţii curente; procesul sistematic pentru optimizarea resurselor, în concordaţă cu obiectivele entităţii; includerea aspectelor de tratare a riscului în practicile de management şi luarea deciziilor pe parcursul întregului ciclu de viaţă al activităţilor; maximizarea rezultatelor dorite, dacă acesta este desfăşurat într-o manieră integrată [1, p.26].

Fiecare entitate publică are obligaţia minimală de a: analiza sistematic, cel puţin o dată pe an, riscurile legate de desfăşurarea activităţilor sale; stabili tipul de răspuns la risc; numi responsabilii cu riscurile; consemna informaţiile privind riscurile în registrul de riscuri.

Realizarea unui management coerent al riscurilor implică: analiza prealabilă a tuturor expunerilor la risc, identificarea surselor de risc fiind fundamentală şi determinantă în evaluarea corectă a riscurilor entităţii publice; identificarea riscurilor, care pot afecta eficacitatea şi eficienţa activităţilor aferente obiectivelor specifice, fără a ignora regulile şi regulamentele; încrederea în informaţiile financiare şi în management; protejarea bunurilor; prevenirea şi descoperirea fraudelor; definirea nivelului acceptabil de expunere la risc; evaluarea probabilităţii ca riscul să se materializeze, stabilirea impactului şi expunerea la risc; stabilirea tipului de răspuns la risc. Pentru o identificare corespunzătoare a riscurilor, este absolut necesară existenţa unui document, care să conţină obiectivele asumate la nivelul entităţii.

Activităţile de control sunt politicile şi procedurile stabilite pentru abordarea riscurilor în vederea atingerii obiectivelor instituției. Pentru a fi eficiente, în opinia autorului, activitățile de control trebuie să fie adecvate, să funcționeze permanent în conformitate cu planul pentru perioada respectivă și să fie rentabile, să fie înțelese rapid și just, să fie rezonabile și integrate în alte componente ale controlului intern. Conform cadrului legal, activitățile de control se desfășoară în întreaga instituție, la toate nivelurile și funcțiile acesteia și implică o gamă largă de acțiuni de depistare și prevenire, cum ar fi: proceduri de autorizare și aprobare; separarea îndatoririlor (autorizare, procesare, înregistrare, revizuire); controale privind accesul la resurse și înregistrări; verificări; reconcilieri; analize ale performanței de funcționare; revizuiri ale operațiilor, proceselor și activităților; supervizare ș.a.

Din cele expuse se constată că echilibrul adecvat între activitățile de detectare și cele de control și preventive este posibil, recurgându-se la o combinare de controale pentru a compensa dezavantajele particulare ale controalelor individuale.

Totodată, necesită a fi menționat că *informația și comunicarea* sunt esențiale pentru realizarea tuturor obiectivelor de control intern dintr-o entitate.

Considerând acestea, informaţiile reprezintă o precondiţie sigură şi relevantă pentru înregistrarea imediată a informaţiei şi clasificarea corectă a tranzacţiilor sau evenimentelor.

Comunicarea eficientă: cea de sus în jos, de jos în sus şi la nivelul instituției, prin toate componentele şi întreaga sa structură. Toți membrii personalului trebuie să primească de la conducerea superioară mesajul clar că responsabilitățile de control trebuie luate în serios. Ei trebuie să înțeleagă rolul individual pe care îl au în sistemul de control intern şi modul în care activitățile proprii se leagă de activitatea celorlalți. Este necesară şi comunicarea eficientă cu părțile din afara instituției.

În opinia autorului, sistemele de control intern necesită *monitorizate* pentru a evalua calitatea performanței sistemului în timp: prin activități de rutină, evaluări separate sau acestea combinate.

Monitorizarea continuă este incorporată în activitățile normale, obişnuite, de funcționare ale instituției şi include: activități de conducere şi supervizare regulate. Activitățile de monitorizare continuă acoperă fiecare componentă a controlului intern şi implică măsuri împotriva sistemelor de control nesistematice, neetice, neeconomice şi ineficiente [6, p.140].

Evaluările separate: sfera şi frecvența lor depind, în primul rând, de evaluarea riscurilor şi de eficiența procedurilor de monitorizare continuă.

Evaluările separate specifice acoperă evaluarea eficienței sistemului de control intern, asigurând obținerea rezultatelor dorite pe baza unor metode şi proceduri predefinite. Deficiențele controlului intern urmează a fi raportate nivelului corespunzător de conducere. Monitorizarea trebuie să asigure rezolvarea adecvată şi promptă a constatărilor şi recomandărilor efectuate de către auditul intern din cadrul entității respective [6, p.17].

În concluzia autorului: Managerii sunt responsabili pentru stabilirea unui mediu de control eficace în entitățile dirijate. Acest aspect face parte din responsabilitatea managementului asupra utilizarii resurselor publice. Tonul stabilit de manageri prin acțiunile, politicile şi comunicările efectuate poate avea ca rezultat ori o cultură pozitivă ori o lipsă a acesteia.

Un control intern managerial organizat conform criteriilor sus-menționate reprezintă garantul calității informațiilor economico-financiare.

Referințe:

1. Control Intern – Cadru Integrat (*Internal Control – Integrated Framework*), Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO), mai 2013.
2. GHIȚĂ, M., IAȚCO, C. *Sistemul de control intern*. Iaşi: Corona, 2006.
3. Legea Parlamentului Republicii Moldova nr.229 din 23.09.2010 privind controlul financiar public intern, cu completările şi modificările ulterioare. Publicată în: *MO*, nr.231-234 din 26.11.2010, art.730.
4. Legea Parlamentului României nr.672 din 19.12.2002 privind auditul public intern (republicată). Publicată în: *MO*, nr.953 din 24.12.2002, art.730.
5. Ordonanța Guvernului României nr.119 din 31.08.1999 privind controlul intern şi controlul financiar preventiv (republicată). Publicată în: *MO*, nr.799 din 12.11.2003, art.730.
6. *Ghid de evaluare a sistemului de control intern în entitățile publice*. Curtea de Conturi a României, 2011.

INTERDEPENDENŢA DINTRE PRACTICILE SUSTENABILE ŞI PERFORMANŢA FINANCIARĂ A COMPANIEI

CZU: 334.73:[658.3+005.332.1]

Ecaterina ULIAN

Şcoala Doctorală Ştiinţe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova

THE INTERDEPENDENCE BETWEEN SUSTAINABLE PRACTICES AND THE FINANCIAL PERFORMANCE OF THE COMPANY

In this study, different methodological approaches were analyzed regarding evaluating the impact of integrating some sustainability practices in the performed activity on the financial performance indicators. For this purpose, the author applied the method of scientific documentation and the comparison of different approaches. The systematization of opinions highlighted that environmental and social factors have a greater impact on performance indicators such as economic profitability, sales profitability, or return on stock (profit per share). Return on equity is to a lesser extent influenced by sustainability factors. However, investors, shareholders are interested in published reports or indicators of sustainable performance.

Keywords: *methodology. sustainability, performance.*

Introducere. Sustenabilitatea, responsabilitatea socială şi de mediu au devenit factori esenţiali în determinarea strategiei pe termen lung a companiilor. Devine tot mai imperativ ca companiile să încorporeze aspectele de sustenabilitate în strategiile de afaceri şi criterii importante în procesul de fundamentare a deciziilor de investiţii. Modelele de afaceri au suferit modificări, fiind introduşi noi indicatori de performanţă socială şi de mediu, iar criteriile de evaluare a performanţei financiare au fost revizuite.

Sustenabilitatea corporativă sau comercială se referă la „adoptarea strategiilor şi activităţilor de afaceri care să satisfacă nevoile întreprinderii şi ale părţilor interesate de astăzi, protejând, susţinând şi sporind resursele umane şi naturale care vor fi necesare în viitor” [1]. În acest sens, cercetările se axează pe trei principii directoare: integritatea mediului, echitatea socială şi prosperitatea economică [2,3]. Un concept important asociat cu implementarea sustenabilităţii corporative este performanţa sustenabilă. Goldsmith şi Samson [2] definesc performanţa sustenabilă ca „un set de practici comerciale, implicate în realizarea unor strategii durabile şi indicatori de performanţă”. Cu toate acestea, asocierea dintre performanţa sustenabilă şi performanţele financiare ferme nu au fost pe deplin cercetate. Mai multe studii demonstrează o relaţie pozitivă între aceste două categorii de performanţă [4,5]. Există însă şi cercetări care au scos în evidenţă o relaţie statistică nesemnificativă, o relaţie negativă, sau o relaţie asimetrică. Astfel de rezultate contradictorii pot demotiva managerii să implementeze sistemul de performanţă sustenabilă, deoarece nu sunt siguri de beneficiile financiare ale unor astfel de practici. Prin urmare, studii suplimentare care ar clarifica interdependenţa dintre practicile sustenabile şi performanţele financiare pot contribui la implementarea pe larg a practicilor sustenabile în activităţile companiilor.

În ultimele trei decenii, au fost publicate numeroase cercetări, în care diferiţi autori au analizat interdepedenţa dintre diferite dimensiuni ale performaţei sustenabile (economică, socială şi de mediu) a companiei şi performanţa financiară. Au fost aplicate diverse metode şi cadre teoretice pentru a analiza această relaţie de interdependenţă, iar rezultatele sunt încă fragmentate şi contradictorii. Datele pentru toate dimensiunile performaţei sustenabile sunt obţinute prin aplicarea tehnicii de analiză a conţinutului rapoartelor de sustenabilitate ale 100 de companii cele mai mari din lume după cifra de afaceri din clasamentul Fortune Global 500 pentru perioada 2007-2011 [3]. În mod diferit faţă de alte cercetări, în acest articol dezvăluirea performanţei de sustenabilitate şi performanţa financiară sunt integrate într-un indice compozit. Rezultatele obţinute ale acestui studiu, prezentate sub forma modelelor de regresie cu efect fix, arată că informaţiile privind performanţa economică nu sunt relevante, în timp ce impactul dimensiunilor de mediu şi sociale ale durabilităţii este relevant şi semnificativ pentru diferite forme de măsurare ale performanţei financiare.

De asemenea, este important să menţionăm că literatura existentă se concentrează în primul rând pe analize ale practicilor sustenabile în contextele dezvoltate şi occidentale. Prin urmare, este nevoie de cercetări viitoare pentru a examina aceste subiecte pe pieţele în curs de dezvoltare şi emergente.

Cercetările relaţiei dintre performanţa de mediu şi performanţa financiară se bazează pe dimensiuni contabile [4, 5, 6]. Măsurile utilizate frecvent sunt ROA, ROE şi Rentabilitatea vânzărilor. Hahn şi Kühnen [7] au studiat factorii determinanţi ai adoptării politicilor de sustenabilitate şi impactul gradului de publicare a sustenabilităţii în literatura existentă şi observă că măsurile contabile ale performanţei se află într-o relatie de interdependenţă directă cu nivelul de divulgare a performanţei sustenabilităţii. Majoritatea studiilor din această perspectivă de abordare se bazează pe teoria părţilor interesate [8]. Termenul de *părţi interesate* a fost introdus în anii 1960 de către Stanford Research Institute (SRI) ca o generalizare a termenilor de *acţionar* sau *acţionar*. De la mijlocul anilor 1980, semnificaţia conceptului a fost extinsă prin dezvoltarea dimensiunilor sale sociale şi politice, făcându-l un concept-cheie pentru guvernanţă în general. Conform teoriei părţilor interesate, fiecare companie are diferite grupuri ale părţilor interesate cu nevoi specifice de informaţii. Teoria părţilor interesate presupune că iniţiativele de sustenabilitate organizaţională trebuie să conducă la performanţe financiare mai mari [9].

Studii privind impactul sustenabilităţii asupra performanţei financiare au fost realizate în domeniul bancar [10]. Impactul sustenabilităţii asupra performanţei financiare, exprimată în indicatori de rentabilitate: rentabilitatea activelor, rentabilitatea capitalului şi profit pe o acţiune a fost analizat prin prisma a trei perspective (economică, de mediu şi social). Cercetările efectuate pe informaţiile cu referire la două instituţii financiare colectate pentru o perioadă de 7 ani au permis acestora să constate prezenţa unui efect semnificativ statistic al dimensiunilor sustenabilităţii asupra performanţei financiare exprimate prin ROA şi EPS în băncile islamice iordaniene. Efectul practicilor şi politicilor de sustenabilitate nu s-a propagat asupra indicatorului ROE. Cu toate că nu s-a demonstrat un efect semnificativ statistic al dimen-

siunilor sustenabilității asupra rentabilității financiare în acele bănci, cercetarea în cauză a încurajat băncile islamice să adopte o investiție rațională și prudentă și politici financiare, să ia decizii operaționale adecvate pentru a genera venituri, maximiza profiturile și atinge obiectivele acționarilor, emite rapoarte de sustenabilitate pentru a descoperi dacă obiectivele și activitățile sunt compatibile cu obiectivele și interesele societății și ale mediului și să le sporească interesul pentru durabilitate.

Un alt studiu relevant pentru această cercetare este cercetarea realizată de un grup de cercetători din Vietnam pe 398 de firme de textile [11], care de asemenea au efectuat analiza prin prisma dimeniunilor: economică, socială și de mediu, cu determinarea impactului practicilor de dezvoltare durabilă la locul de muncă și practicile sociale din comunitate asupra performanței financiare exprimată în indicatori de profitabilitate și indici de creștere. Prin chestionare au fost accumulate date de la 389 de firme textile din Vietnam, unde există nevoie stringentă pentru a promova practici durabile. Aplicarea modelării a permis autorilor studiului să scoată în evidență că practicile de dezvoltare durabilă afectează în sens pozitiv performanța financiară direct și indirect prin loialitatea clienților, satisfacția angajaților și reputația corporativă. Rezultatele acestora relevă, de asemenea, rolul moderator al orientării antreprenoriale, prin care impactul practicilor de dezvoltare durabilă asupra performanței financiare este mai puternic pentru firmele mai inovatoare, proactive și dispuse să își asume riscuri.

Uniunea Europeană (UE) şi Comisia Europeană (CE), întru realizarea obiectivului de atingere a obiectivelor ONU privind dezvoltarea durabilă, susţin implementarea unui nou model de guvernanţă corporativă în care companiile să ia în considerare nu doar interesele stakeholderilor interni (angajaţi, directori, acţionari), ci şi pe cele ale celor externi (ONG-uri, clienţi, comunităţi).

Comisia Europeană ia în calcul posibilitatea să ceară Consiliilor de administraţie ale anumitor companii elaborarea şi prezentarea unei „strategii privind sustenabilitatea", efectuarea de „due diligence" pe lanţul de aprovizionare, cât şi „atingerea de ţinte măsurabile de sustenabilitate" [12]. La nivel European, obligativitatea transparenței în ceea ce privește aspectele de mediu, sociale și de guvernanță corporativă în cadrul raportării nefinanciare este legiferată prin Directiva 2013/34/UE a Parlamentului European și a Consiliului [13]. În același timp, „… forma și prezentarea impuse de respectiva directivă nu sunt întotdeauna adecvate pentru utilizarea directă de către participanții la piața financiară și de către consultanții financiari în relația acestora cu investitorii finali" [14].

Marile companii, grupuri de companii adoptă politici de mediu, sociale sau de sustenabilitate. În ultimii ani, investitorii investesc tot mai mult în companii care au concentrate de sustenabilitate în portofoliile lor. Se estimează o creștere accelerată a activelor durabile ale fondurilor mutuale. Interesul crescând al deținătorilor de active determină o sporire a activelor financiare sustenabile. Doar în decursul a trei ani (2015-2017) au fost puse în circulație peste 100 de produse noi. În aceeași perioadă investițiile în produse sustenabile s-au majorat cu peste 300 mld. dolari, atingând 760 mld. Se estimează o dublare a acestei cifre către anul 2023 și o creștere triplă către orizontul anului 2028, când va atinge cifra de circa 2.000 mld. USD [15, p.4].

Este evident că durabilitatea încorporată în modelele și produsele de afaceri are potențialul de a spori creșterea economică, rentabilitatea activelor, rentabilitatea capitalurilor proprii, rata internă a rentabilității și conduce la performanțe superioare pe piața de valori. Printre cei care s-au aliniat la Obiectivele de Dezvoltare Durabilă (ODD) ale ONU este și grupul de companii Purcari, care s-a angajat „în procesul creării unei fundații solide în domeniul sustenabilității și a managementului MSG (mediu, social și guvernare) prin alinierea la ODD ale ONU, concentrându-și la moment eforturile și resursele către gestionarea deșeurilor, prin raportarea cantităților de deșeuri reciclate anual și indicatori de eficiență energetică" [16].

Pentru a prezenta investitorilor finali informații cu privire la integrarea riscurilor legate de durabilitate, participanții la piața financiară, fondurile mutuale, de investiții trebuie să asigure transparența investițiilor durabile în informațiile precontractuale (art.9 din Regulament) [14]. Activele financiare care au ca obiectiv investițiile durabile, stabilite prin anumite criterii de referință, trebuie să furnizeze informații privind modul în care indicele desemnat este aliniat la obiectivul respectiv și explicația privind motivul și modul în care indicele desemnat aliniat la obiectivul respectiv diferă față de un indice general al pieței. Ulterior entitățile – participante la piața de capital, vor asigura transparența promovării în rapoartele periodice a caracteristicilor de mediu sociale și a investițiilor durabile (art.11 din Regulament) [14]. Rapoartele publicate trebuie să conțină descrieri ale elementelor produselor financiare puse la dispoziția investitorilor, precum:

- gradul de realizare a caracteristicilor de mediu sau sociale;
- efectul global legat de durabilitate pentru fiecare produs financiar, prin intermediul indicatorilor de durabilitate relevanți;
- comparația dintre efectul global legat de durabilitate al produsului financiar în funcție de indicele desemnat și efectul în funcție de un indice general al pieței, prin intermediul indicatorilor de durabilitate, atunci când a fost desemnat un indice drept criteriu de referință.

Concluzie. Analiza diferitelor abordări metodologice privind evaluarea impactului integrării unor practici de sustenabilitate în activitatea desfășurată asupra indicatorilor de performanță financiară a scos în evidență că factorii de mediu și cei sociali au un impact mai mare asupra indicatorilor de performanță, precum rentabilitatea economică, rentabilitatea vânzărilor sau randamentul acțiunii (profit pe acțiune). Rentabilitatea capitalului propriu este influențată într-o măsură mai mica de factorii sustenabilității. Cu toate acestea, investitorii, acționarii sunt interesați de publicarea unor rapoarte sau indicatori de performanță sustenabilă.

Referințe:

1. SEBHATU, S. *Sustainability Performance Measurement for sustainable organizations: beyond compliance and reporting*, 2009. Dispnibil online: https://www.researchgate.net/publication/228946028_Sustainability_Performance_Measurement_for_sustainable_organizations_beyond_compliance_and_reporting/stats (Accesat 24.03.2021).
2. GOLDSMITH, S., & SAMSON, D. *Sustainable development and business success: reaching beyond the rhetoric to superior performance*, 2005.

3. HUSSAIN, N. *Impact of Sustainability Performance on Financial Performance: An Empirical Study of Global Fortune (N100) Firms* (June 10, 2015). Department of Management, Università Ca' Foscari Venezia Working Paper No. 2015/01, Available at SSRN: https://ssrn.com/ abstract=2616835
4. BÄCKSTRÖM, S., KARLSSON, J. *Corporate Sustainability and Financial Performance – The influence of board diversity in a Swedish context*. Disponibil online: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:822784/FULLTEXT01.pdf (Accesat 20.03.2021)
5. AGGARWAL, P. *Impact of Sustainability Performance of Company on its Financial Performance*: A Study of Listed Indian Companies, 2013. https://www.researchgate.net/publication/323456998_Impact_of_Sustainability_Performance_of_Company_on_its_Financial_Performance_A_Study_of_Listed_Indian_Companies
6. ADAMS, M., THORNTON, B., SEPEHRI, M. The impact of the pursuit of sustainability on the financial performance of the fir. In: *Journal of Sustainability and Green Business.* Disponibil online: https://www.aabri.com/manuscripts/10706.pdf
7. HAHN, R. and KÜHNEN, M. Determinants of Sustainability Reporting: A Review of Results, Trends, Theory, and Opportunities in an Expanding Field of Research (2013). In: *Journal of Cleaner Production*, 2013, vol. 59, pp. 5-21 (doi: 10.1016/j.jclepro.2013.07.005), Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=2290524
8. CORMIER, D., GORDON, I. An Examination of Social and Environmental Reporting Strategies. In: *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 2001, no.14, pp.587-617. 10.1108/EUM0000000006264.
9. WAHBA, H. *Does the market value corporate environmental responsibility*? An empirical examination. Corp. Soc. Responsib. Environ. Mgmt, 2008, 15: 89-99. https://doi.org/10.1002/csr.153
10. ZYADAT, Ali Abdelfattah Hamdan. The Impact of Sustainability on the Financial Performance of Jordanian Islamic Banks. In: *International Journal of Economics and Finance*., 2017, vol.9, no.1 Disponibil online: http://ccsenet.org/journal/index.php/ijef/article/view/65114
11. PHAN, T.T.H. et al. The Relationship between Sustainable Development Practices and Financial Performance: A Case Study of Textile Firms in Vietnam. In: *Sustainability*. 2020; 12(15):5930. https://doi.org/10.3390/su12155930
12. *Modelul stakeholderilor părților interesate. UE propune un nou model de guvernanță corporativă*. https://www.bursa.ro/modelul-stakeholderilorpartilor-interesate-ue-propune-un-nou-model-de-guvernanta-corporativa-80028639)
13. Directiva 2013/34/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 26 iunie 2013 privind situațiile financiare anuale, situațiile financiare consolidate și rapoartele conexe ale anumitor tipuri de întreprinderi, de modificare a Directivei 2006/43/CE a Parlamentului European și a Consiliului și de abrogare a Directivelor 78/660/CEE și 83/349/CEE ale Consiliului (JO L 182, 29.6.2013, p. 19)
14. Regulamentul UE 2019/2088 al Parlamentului European și al Consiliului din 27 noiembrie 2019 privind informațiile privind durabilitatea în sectorul serviciilor financiare.
15. Sustainability: The future of investing. GLOBAL INSIGHTS. FEBRUARY 2019. Disponibil: https://www.blackrock.com/ch/individual/en/literature/whitepaper/bii-sustainability-future-investing-jan-2019.pdf
16. https://i.simpalsmedia.com/marketplace/clients_files/c58c32769265da3eb9f62c6ad8fce185.pdf

Această lucrare este realizată în cadrul proiectului de cercetare „Consolidarea achizițiilor publice durabile în Republica Moldova”, Proiect 20.80009.7007.15 finanțat din bugetul de stat în cadrul Programului de Stat (2020-2023) Nr. 81-PS din 03.01.2020

ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО КАК ФОРМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БИЗНЕСА И ОБЩЕСТВА В УСТОЙЧИВОЙ ЭКОНОМИКЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

CZU: 334.722.26:339.16.012.3

Анна КЫШЛАРЬ

Докторальная школа экономических наук,
Молдавский государственный университет

PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP AS A FORM OF BUSINESS INTERACTION AND SOCIETY IN A SUSTAINABLE ECONOMY: THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS

The purpose of the article is to study theoretical and practical aspects of the implementation of PPP agreements in the field of science and education in the context of the transition to a sustainable development model. According to the results of the study, the author concludes: 1) the implementation of PPP treaties into educational and research projects a necessary condition for the transition to a sustainable development model; 2) The systemic problem of the economic development of Moldova makes it difficult to implement PPP agreements in the field of science and education.

Keywords: *concepts, sustainable development, PPP, associate ownership, innovation, education.*

В контексте эволюции экономических отношений проявилась неспособность государства и общества справляться в целом со всё возрастающими социальными проблемами. Этому явлению способствовало и игнорирование бизнесом морально-нравственных основ хозяйствования [1, с.10]. Выходом из сложившейся ситуации может стать реализация научно обоснованных современных концепций взаимодействия государства и бизнеса – государственно-частного партнерства (ГЧП), и взаимодействия общества и бизнеса – устойчивого развития (УР). ГЧП – это институционально закрепленная система вовлечения бизнес-среды в создание и реконструкцию социально значимых объектов, содействующая инвестиционному процессу и эффективности использования государственных ресурсов, которая получила все большее распространение в развивающихся странах, в том числе и в Республике Молдова (РМ) [2, с.5]. Основной принцип концепции устойчивого развития заключается в следующем: развитие, при котором нынешние поколения удовлетворяют свои потребности, при этом не ставя под угрозу возможность будущих поколений удовлетворять свои потребности [3]. Для реализации обеих концепций и перехода на модель экономики, основанной на знаниях, важную роль играет образование – один из главных механизмов достижения 17-ти целей устойчивого развития.

По мере развития экономических отношений, потенциал исключительно индивидуальной собственности исчерпал себя и данная форма собственности

стала эволюционировать, преобразуясь в новые частные формы, основанные на ассоциированном присвоении и на наемном труде, с сохранением при этом и целевой для частной собственности установки его экономической деятельности, присущей капиталистической экономике – максимизации прибыли [4, с.25]. Конкуренция ориентирует частного собственника на инновационное развитие, что в свою очередь гарантирует конкурентоспособность его бизнеса и дальнейшее расширение в сфере рыночных отношений. Промышленная революция, а тем более переход к постиндустриальной эпохе, потребовали пересмотра отношений собственности и формирования иных форм собственности, включающих как частный, так и государственный компоненты [4, с.27]. Сегодня технологический уклад – модель экономики, основанной на знаниях, базирующейся на активном участии государственной собственности, которая соответственно своей природе сосредоточена преимущественно на производстве общественных благ, ознаменовался тесным взаимодействием высших форм ассоциированной частной и государственной собственности – ГЧП. Это взаимодействие обусловлено и тем фактом, что государство далеко **не всегда** успешно справляется с выполнением **всех** функций; это зависит от того, чьи экономические интересы в конкретный момент времени окажутся превалирующими: бизнеса или общества. Однако именно ориентация на последние вытекает из природы государства как особого института носителя общенациональных интересов, в числе которых и интересы представителей частного бизнеса. Итак, ГЧП является одной из форм взаимодействия государства с бизнес-сектором, позволяющих в полной мере реализовывать экономический потенциал обоих секторов, поэтому его продвижение является объективной необходимостью вследствие устойчивого роста потребностей в общественных благах.

Следуя требованиям евроинтеграции, выражаемой во внедрении Соглашения об Ассоциации (2014 г.) между Республикой Молдова (РМ) и Европейским Союзом (ЕС), Правительством РМ разработана Национальная стратегия развития «Молдова-2030» [5], основу которой составляет концепция устойчивого развития, используемая странами ЕС. Согласно обозначенной стратегии развития, для обеспечения УР общества необходимо следовать четырем важным направлениям: устойчивая и всеобъемлющая экономика; надежный человеческий и социальный капитал; рентабельные и эффективные учреждения; здоровая окружающая среда [5]. При реализации первого направления важно решить такую задачу, как увеличение доходов из устойчивых источников и смягчение экономического неравенства, а при реализации второго – гарантировать качественное образование для всех, развитие специальностей, формируемых профессиональных компетенций, востребованных на рынке труда [5]. Предназначение стратегии – это изменение государственной политики, переориенттация ее на проблемы, интересы, устремления каждого социального субъекта и на достижение экономического развития, обладающего устойчивым характером.

Как ранее было отмечено, образование – один из главных механизмов достижения 17-ти целей устойчивого развития. Однако система образования при-

знана как инертная система, поскольку для ее улучшения требуется длительный период времени. Ключевым моментом для придания динамики этому процессу является поддержка и развитие партнерских отношений между бизнес-средой и учреждениями в сфере образования, и, как следствие, пересмотр порядка финансирования науки на основе эффективности исследований [5]. Актуальность проблемы имплементации договоров ГЧП в систему науки и образования РМ предопределяется и тем фактом, что при отсутствии в Молдове природных ресурсов человеческий капитал, создаваемый системой науки и образования, становится основным источником реализации концепции УР. Сегодня индекс качества системы образования в РМ по сравнению с другими странами Восточной Европы достаточно низкий, что обусловлено недостаточной интеграцией образования и инноваций, по которым наиболее низкий показатель, а это, согласно принципу обратной связи, отрицательно влияет собственно на качество процесса образования. Взаимосвязь между ГЧП и системой науки и образования через цели устойчивого развития представлена следующей схемой (Рис.).



Рис. Фрагмент взаимосвязи целей устойчивого развития для реализации его концепции.
Источник: разработано автором на базе модели устойчивого развития [3].

В последнее время в Молдове действует ряд программ, направленных на развитие системы научных исследований и инноваций посредством применения ряда форм ГЧП. Так, в рамках государственной программы на 2018-2019 гг., на исследовательские и инновационные проекты выделена сумма в размере 224,7 млн. леев. В этих проектах приняли участие университеты – 27%, институты – 67% и другие организации – 6% [6]. Кроме этого, реализуется и инновационная программа трансферта технологий на базе ГЧП с целью повышения конкурентоспособности местных продуктов и стимулирования ГЧП между бизнес-средой и исследованиями [6]. Так, после проведения конкурса в 2019 г., в котором участвовало 14 проектов на базе договора ГЧП, из которых утверждены и финансированы три проекта. В общем объеме финансирования этих проектов государственный бюджет составляет 42%, а финансирование бизнес-средой – 58%:

- инкубатор «Академика» и технологический парк «Новатор», цель которого состоит в реализации комплекса мер, благоприятных для инновационных предприятий – Startup;
- инновационный инкубатор при Техническом университете Молдовы, объем финансирования проекта – 0,49 млн. леев, цель которого – расширение мощностей инкубатора, содействие и распространение результатов инноваций;
- инновационный инкубатор при Комратском государственном университете, объем финансирования проекта – 0,65 млн. леев, цель которого – содействие реализации инновационных форм деятельности в сельскохозяйственном секторе региона [6].

Агентство публичной собственности РМ акцентирует внимание на возросший интерес бизнеса к договорам ГЧП, однако признает и тот факт, что заключение договоров ГЧП осуществляется для наиболее приоритетных для бизнеса сфер экономики: здравоохранение, технологии, инновационные продукты, транспорт, дороги, сектор жилищно-коммунального хозяйства [7]. Данное признание основано на официальной информации, фрагмент которой представлен в таблице 1.

Таблица 1

Договоры ГЧП местного и национального интереса (фрагмент)

Сумма, млн. леев/евро	Договор ГЧП	Партнер / дата/период	Бизнес-партнер	Цель договора	Объект договора
17,5 млн. леев	Компьютеризированный томографический центр Оргеевского района	Районный совет Орхей, 02.09.2011 25 лет	SRL „Euroclinic”	Услуги томографии	Предоставление услуг по диагностике и томографии
0,30 млн. леев	Ультразонографический кабинет центра семейных врачей, г. Новые Анены	Центр семейных врачей, 28.12.2012 25лет	SRL „Lenmed”	Услуги по ультразонографии	Создание высокопроизводительного кабинета УЗИ
23,88 млн. леев	Лабораторное обслуживание в рамках клинических больниц, г. Бэлць	Примэрия, 30.04.2014 /20 лет	SC SRL „IMUN THENO-MED”	Лабораторное обслуживание	Ремонт и эксплуатация лабораторной службы
…….	……	……..	……..	……	…….
29,80 млн. леев	Строительство жилищных и социально-культурных объектов, г. Кишинев	АНМ/ 02.06.2015 4 года	SRL „ BASCONS LUX"	Строительство учебного блока АНМ	Строительство жилья в социально- культурных целях
85,84 млн. леев	Реабилитация и возобновление школьного комплекса в г. Кишиневе	Примэрия, 02.05.2017 50 лет	S.R.L. „Guzun V.E.”	Капитальный ремонт школы и дошкольного комплекса	Система образования

2,60 млн. леев	Реконструкция спортивного комплекса «Конструктор», г. Бэлць	Примэрия, 01.09.2015 49 лет	Академия настольного тенниса, г. Бэлць	Спортивный комплекс «Конструктор»	Реконструкция спортивного комплекса «Конструктор»
14 млн. леев	Реконструкция здания лицея-интерната со спортивным профилем, г. Кишинэу	Примэрия, 31.05.2018 49 лет	S.R.L. PRO Soccer Group	Реабилитация и дизайн лицея-интерната	Система образования

Источник: разработано автором на базе данных [7].

Из более чем двадцати проектов ГЧП национального и местного значения только три из них направлены на модернизацию системы образования.

Как выше было обозначено, одной из задач для перехода на модель УР является повышение доходов из устойчивых источников и смягчение экономического неравенства, для реализации чего намечен ряд приоритетных действий, в том числе повышение профессиональных навыков и компетенций через качество образования; содействие финансированию социальных предприятий; повышение эффективности экономических процессов за счет увеличения возможностей компании создавать и внедрять инновации, симулировать частные инвестиции в сектор научных исследований и развития, а также партнерские отношения между компаниями и образовательными учреждениями в этой области. Ожидаемый эффект от реализации поставленных задач представлен в таблице 2.

Таблица 2

Ожидаемый результат от исполнения приоритетных действий для реализации в РМ первого направления концепции устойчивого развития

Показатель	**Исходное значение: 2017 г.**	**Промежуточный результат в:**		
		2022 г.	**2026 г.**	**2030 г.**
Процент в общей численности профессионалов с соответствующими навыками и компетенциями, %	49,7	55	60	70
Восприятие коррупции деловыми людьми	20,7	15	10	7,5
Индекс инноваций, шкала от 0 (худший) до 100	36,8	40	42	45
Индекс уровня защиты инвесторов (деловых людей), шкала от 0 (худший) до 10 (лучший)	6,3	7,0	8,0	9,0
Готовность компаний инвестировать в систему образования, в исследования	2,4	3,0	3,5	4,0

и разработки, шкала от 0 (худший) до 7 (лучший)				
Финансовые ресурсы, направляемые в частный сектор (деловым людям), %	3,6	35	40	50

Источник: разработано автором на базе Национальной стратегии развития «Молдова – 2030» [5].

Увеличение бизнес-финансирования и государственных ресурсов в образовательные и исследовательские проекты позволит модернизировать и расширить доступ всех социальных групп общества к инновациям и новым технологиям и определит качество жизни, в то же время повысит конкурентоспособность страны в целом. Развитие механизма договоров ГЧП в целях эффективного привлечения частных инвестиций в образовательные и исследовательские проекты является необходимым условием для реализации концепции УР. Однако сложившаяся на текущий момент ситуация с имплементацией этих договоров в систему науки и образования свидетельствует о системной проблеме экономического развития Молдовы, что наглядно проявляется именно в этой социальной сфере.

Литература:

1. КАЗ, Е.И., НЕХОДА, Е., РЕДЧИКОВА, Н. Бизнес-модели компаний и устойчивое развитие. Томск: Издательство Томского государственного университета, 2020. [Дата обращения: 15.03.2021]. Электронный ресурс: https://www.un.org/sustainable development/ru/
2. ГОЛОЧАЛОВА, И. Методологические аспекты бухгалтерского учета исполнения договоров государственно-частного партнерства в контексте инновационного вектора экономики. В: *Вестник Житомирского политехника*. Серия *Экономические науки*, 2019, №2 (76) [Дата обращения: 15.04.2021]. Электронный ресурс: http://www.pbo.ztu.edu.ua/issue/view/10084, DOI: https://doi.org/10.26642/pbo-2019-1(42)-3-11
3. *Устойчивое развитие*. [Дата обращения: 24.05.2021]. Электронный ресурс: https://globalccm.com/sustainabled..
4. КРАСНИКОВА, Е., ХАМАТХАНОВА, А. *Акционерная собственность как фактор долголетия капитализма*: Монография. Москва. Экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2018. [Дата обращения: 21.04.2021]. Электронный ресурс: .
5. Национальная стратегия развития «Молдова – 2030». [Дата обращения: 14.05.2021]. Электронный ресурс: https://extwprlegs1.fao.org/pdf
6. Raport de activitate pentru anul 2019. Agenţia Naţională pentru Cercetare şi Dezvoltare [Дата обращения: 15.05.2021]. Электронный ресурс: https://www.ancd.gov.md
7. Официальные данные Агентства по публичной собственности Республики Молдова. [Дата обращения: 17.04.2021]. Электронный ресурс: https://www.app.gov.md

ВВЕДЕНИЕ В МЕТОДОЛОГИЮ УЧЕТА ДОГОВОРОВ КОНЦЕССИИ

CZU: 334.722.26:347.413

Татьяна МАСЛОВА

Докторальная школа экономических наук,
Молдавский государственный университет

INTRODUCTION TO THE ACCOUNTING METHODOLOGY OF CONCESSION AGREEMENTS

The accounting methodology for concession agreements of Moldovan economic agents has been raised relatively recently. Taking into account that this topic is not covered enough in the existing scientific literature, the article highlights the characteristic features of the concession agreement, as one of the most relevant forms of public-private partnership, considers their legal and economic aspects in terms of execution and reflection of the transaction in accounting. The general approaches to accounting for operations under concession agreements are considered, a comparative analysis of the methodology for accounting for these operations in accordance with IFRS and NAS. An attempt is made to highlight the methods of assessing assets arising in the process of executing concession agreements in order to create the possibility of choosing the most convenient model.

Keywords*: business, government, PPP, concession agreement, methodology, accounting.*

Введение

Для экономики ряда развитых стран, а в последние десятилетия и развивающихся стран, характерно возникновение особой формы взаимодействия бизнеса и власти. Данный вид взаимодействия обозначается как государственно-частное партнерство (Public-Private Partnership, PPP, далее ГЧП). В процессе оценки рисков и экономических выгод от указанного вида партнерства возникают важные вопросы, связанные с перераспределением прав собственности, закрепляемых соответствующими соглашениями сторон. Разнообразные формы ГЧП и механизмы исполнения, обусловленные эволюцией юридических инструментов их имплементации, позволяют передавать часть прав собственника частному сектору, сохраняя важнейшие национальные объекты в государственной собственности. В нашем исследовании государство рассматривается как производитель общественных благ, действенность которого проявляется не только в способности использовать рыночные принципы и привлекать ресурсы частного сектора для покрытия расходов, связанных с исполнением собственных функций, но и в способности самостоятельно производить часть благ. Методологический подход состоит в определении характера самих публичных благ, которые зачастую весьма неоднозначны. Считается, что государство участвует в гражданском обороте не в своих специфических интересах, а в целях наиболее эффективного функционирования публичной власти. Именно поэтому проекты ГЧП представляют собой не простое сложение ресурсов, а особую конфигура-

цию интересов и соответствующих прав участников. Частный партнер преследует цель максимизации прибыли, а государство должно учитывать сложившиеся институциональные условия и поддерживать социальные нормы и связи.

Один из специальных законов Республики Молдова, Закон № LP179/2008 от 10.07.2008 «О частно-государственном партнерстве», призван регулировать обозначенные выше обстоятельства, определяя концессионный договор как одну из форм ГЧП [1].

Концептуальные понятия концессии, экономическая сущность и эволюция во времени

Термин «концессия» происходит от латинского concessio – разрешение (англ. concession) и означает уступку, соглашение, послабление, скидку. В концессию может передаваться предприятие, вид деятельности, право на оказание услуги [2]. Особенность концессии состоит в том, что государство, вступая в партнерские отношения с бизнесом, остается полноправным собственником имущества, составляющего предмет концессионного соглашения. Оно только уполномочивает частного партнера выполнять оговоренные функции в течение определенного срока и наделяет бизнес-партнера соответствующими правами, необходимыми для обеспечения нормального функционирования объекта концессии. Бизнес-партнер (концессионер) платит государству за пользование государственной собственностью. В Республике Молдова концессионные договоры регламентируются Законом № LP121/2018 от 05.07.2018 «О концессиях работ и концессиях услуг» [3]. Данный закон выделяет ряд характерных признаков концессии: ее предметом всегда является государственная собственность, субъектом концессионного соглашения выступает государство, целью концессии является удовлетворение общественных нужд и потребностей. В рамках концессионного договора государство прежде всего является органом публичной власти и в таком качестве оно не только предоставляет партнерам часть своих полномочий как собственника, но и делегирует им часть своей власти (исключительных суверенных прав). В Республике Молдова наибольшее распространение получили концессионные договоры в инфраструктурных отраслях, где необходимы приток частных инвестиций и высококвалифицированное управление. По условиям концессионного договора государство обязано возместить концессионеру стоимость инвестиций и выплатить компенсацию за упущенную выгоду.

В дополнение к вышесказанному отметим, что в международной практике известны три модели сотрудничества между государством и частными операторами. Английская модель появилась в Великобритании в 1989 году и предполагает полную приватизацию коммунальной инфраструктуры. Водоснабжение и канализация принадлежат семи частным компаниям. Немецкая модель сохраняет контроль над предприятиями со стороны государства и допускает включение объектов водоснабжения и водоотведения в акционерные капиталы компаний, но с условием, что государству принадлежит не менее 50% плюс одна акция компании. Французская модель передает в управление частной компании государственное имущество на основании долгосрочного концес-

сионного договора сроком от 30 до 50 лет. Согласно данной модели концессионные договоры позволяют обеспечить право владения бизнес-партнера как на готовые объекты концессии, так и на объекты, требующие возведения, но при окончании срока действия договора концессионер теряет право владения и должен вернуть все имущество в государственную собственность [4]. Французская модель используется в Республике Молдова и кажется более привлекательной, так как еще на стадии обсуждения и заключения договора происходит минимизация политических рисков, все нюансы взаимоотношений между сторонами фиксируются до начала реконструкции или строительства.

Как в Республике Молдова, так и во всем мире области применения концессионных соглашений стремительно расширяются. Если первоначально концессии применялись при сооружении автострад, автостоянок, обеспечении теплоснабжением, то сегодня они распространяются на сферы образования, кабельного телевидения, городского общественного транспорта.

Виды и методы оценки составляющих бухгалтерской отчетности в части исполнения концессионных договоров

Отражение инфраструктурных концессионных договоров в бухгалтерском учете организаций, действующих в рамках национальной юрисдикции, не получило еще достаточного освещения в существующей современной научной и учебно-методической литературе. Проведенный сравнительный анализ договоров концессии с договорами аренды, договорами доверительного управления, контрактами подряда хотя и показал наличие общих признаков и элементов между ними, но выявил также и ряд отличий в условиях и области их применения [5]. На сегодняшний день в Республике Молдова разработаны методические указания об особенностях бухгалтерского учета в процессе осуществления частно-государственного партнерства (Приказ Министерства финансов №. 192 от 12.11.2018) [6]. В Молдове отсутствуют специальные стандарты, устанавливающие порядок отражения хозяйственных операций, осуществляемых в рамках концессионного договора. Данный вопрос нашел свое отражение только в вышеупомянутых методических указаниях. В основу рекомендаций легли следующие определяющие допущения: государство уступает бизнес-партнеру свои права владения и пользования объектом концессии; доход, полученный при эксплуатации объекта концессии, принадлежит бизнес-партнеру; приобретенное бизнес-партнером имущество за его счет считается собственностью бизнес-партнера, если оно отделимо от данного объекта; неотделимые улучшения считаются собственностью государства, а бизнес-партнер имеет право на возмещение; плата за концессию бывает в виде разового платежа и в виде периодических платежей.

Отсутствие специального стандарта для учета операций по договорам концессии диктует не только возможность, но и необходимость обратиться к международному законодательству с целью выявления расхождений, нахождения возможных путей более корректного учета договоров концессии и достоверного отражения его статей в финансовой отчетности. КРМФО (IFRIC) 12 «Концес-

сионные соглашения на предоставление услуг» [7] (далее IFRIC 12) применяется к концессионеру. IFRIC 12 дает необходимые разъяснения и одновременно ссылается на ряд международных стандартов учета, имеющих отношение к концессионным договорам. IFRIC 12, предусматривает, что концессионер не имеет права признавать объект инфраструктуры, на который распространяются требования IFRIC 12, в качестве собственных основных средств. Это связано с тем, что ему предоставлено только право пользования определенным объектом инфраструктуры, но не право распоряжения объектом. В основе лежит требование, что объект инфраструктуры, находящийся под контролем государства, должен отражаться в финансовом учете по одной из двух моделей: как финансовый или нематериальный актив. Особенностью данного исследования является сравнение порядка учета операций по концессионным договорам по МСФО [8] и НСБУ и формулирование автором основных различий в рамках этих двух систем.

Таблица

Основные различия в учете операций концессионных договоров по НСБУ и МСФО

Показатель финансовой отчетности	НСБУ	МСФО
Основные средства	Имеется возможность признать полученный объект инфраструктуры в качестве собственного средства	Запрещено признавать объекты общественного назначения в качестве собственных основных средств
Финансовые активы	Отсутствует модель признания финансовых активов	Признание финансового актива в размере безоговорочного договорного права по получению денежных или иных средств от поставщика концессии
Доходы	Концессионер не признает выручку в отношении осуществляемой им деятельности по строительству или реконструкции объекта концессионного договора	Признание выручки от предоставления услуг по строительству в рамках концессионных соглашений производится исходя из степени завершенности работ с учетом маржи. (IFRS 15, «Договоры по договорам с покупателями»)
Оценочные обязательства	По объектам инфраструктуры не признаются обязательства, носящие некоторую неопределенность по их техническому обслуживанию или ремонту	Признание и оценка таких обязательств регламентируется МСФО IAS 37 «Оценочные обязательства, условные активы и условные обязательства».
Модернизация	Затраты на модернизацию объектов концессионного договора признаются как отдельный амортизируемый материальный актив	Расходы и ожидаемые доходы по модернизации объектов концессионного договора регулируются положением IFRS 15 «Договоры по договорам с покупателями»

Разработано автором на основе [6], [7], [8]

Как явствует из таблицы, подходы учета договоров концессии по НСБУ и МСФО существенно отличаются. Уместно отметить, что реализация каждой из обозначенных моделей, адаптированных к Общему плану счетов РМ, обстоятельно раскрыта в [9, с. 53-60].

Выводы

Основываясь на исследовании, автор пришёл к следующим выводам: для эффективного исполнения концессионных договоров следует усовершенствовать финансовые, институциональные, законодательные и организационные факторы с целью активизации реализации концессионных соглашений в Республике Молдова; необходимо исследовать причины, снижающие привлекательность проектов по концессиям, и факторы, затрудняющие их корректное исполнение; целесообразно разработать единый бухгалтерский норматив, который будет служить руководством управляющим компаниям, составителям финансовой отчетности, характеризующейся как достоверная, а также заинтересованным в финансовой информации пользователям для понимания характера, природы и рисков, связанных с реализацией концессионного договора, от которых зависят собственно порядок его исполнения и, как следствие, схема бухгалтерского учета.

Литература:

1. Закон Республики Молдова № LP179 от 10.07.2008 г. «О частно-государственном партнерстве». Дата обращения: [11.02.2021]. Доступно: http://lex.justice.md/viewdoc.php
2. ВАРНАВСКИЙ, В. Государственно-частное партнерство. Москва. ИМЭМО РАН (2009). [Дата обращения: 06.02.2021]. Доступно: https://www.imemo.ru/files/ File/ru/ publ/2009/09052.pdf
3. Закон Республики Молдова №. LP121 от 05.07.2018 г. «О концессиях работ и услуг», [Дата обращения: 15.02.2021]. Доступно:: http://www.amac.md/buletin_informativ
4. ДЕРЯБИНА, М. Государственно-частное партнерство: теория и практика. Источник: Экономический портал. [Дата обращения: 10.02.2021]. Доступно: https://institutiones.com/general/1079-gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo.html
5. ГОЛОЧАЛОВА, И. Концессионный договор и аренда как формы государственно-частного партнёрства: применение и учёт. Молдавский государственный университет. (2019). [Дата обращения: 17.02.2021]. Доступно: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_ articol/78502
6. Методические указания об особенностях бухгалтерского учета в процессе осуществления частно-государственного партнерства (Приказ Министерства финансов №192 от 12.11.2018. [Дата обращения: 15.02.2021]. Доступно: www.legis.md
7. Разъяснения КРМФО (IFRIC 12). Концессионные соглашения на предоставление услуг. Издательство Методология, (2017). [Дата обращения: 11.02.2021]. Доступно: https://finotchet.ru/articles/122/
8. Международные стандарты финансовой отчетности (МСФО) [Дата обращения: 11.02.2021]. Доступно: http://www.mf.gov.md/ru/lex/contabilitate-%C8%99i-audit.
9. ЦУРКАНУ, В., ГОЛОЧАЛОВА, И. Составление финансовой отчетности в соответствии с международными стандартами: Учебно-практическое пособие (на сквозном примере). Кишинэу: ACAP, 2014, с. 45-350; 32,10 а. л., ISBN 978-9975-53-282-2

CUPRINS

ŞTIINŢE BIOLOGICE ŞI CHIMICE

Serghei BALACCI
Influenţa acţiunii conjugate a temperaturii scăzute şi a sunetului de o intensitate stresorică moderată asupra rezistenţei viţeilor în ontogeneza postnatală timpurie *3*
Ştefan BELOUS
Specii de plante din *Cartea Roşie a Republicii Moldova* în Rezervaţia peisagistică „Cărbuna” *9*
Елена БЕРЕЗОВСКАЯ
Использование психометрических методов для диагностики эмоционального статуса у пациентов с хроническими гепатопатиями *15*
Victoria BOGDAN
Efectul probiotic al biomasei de *Enterococcus faecium* asupra echilibrului microflorei intestinale *21*
Polina CASSIR
Contribuţii la cunoaşterea florei vasculare din zona Ramsar „Lacurile Prutului de Jos” (Rezervaţia naturală „Prutul de Jos”, Slobozia Mare, r-nul Cahul, Republica Moldova) *26*
Diana CEBOTARI
Sinteza şi caracterizarea fizico-chimică a unor bis-tiosemicarbazone noi *31*
Anastasia GARBUZNEAC
Caracteristici comparative ale activităţii reflexe condiţionate a şobolanilor de diferite vârste sub influenţa biomasei tulpinilor *Streptomyces massasporeus* CNMN-AC-06 şi *Streptomyces fradiae* CNMN-AC-11 *37*
Олеся ГРОСУЛ-РАЙЛЯНУ
Негативное воздействие коронавируса нового типа COVID-19 на органы пищеварения *43*
Liudmila LISTOPADOVA
Abordări moderne pentru prevenirea bulimiei nervoase şi a anorexiei nervoase *49*
Cristina MOLDOVAN
Studiul micomicetelor izolate din nămolul bazinului acvatic „La Izvor”, municipiul Chişinău *55*
Михаил МУСТЯ
Чужеродные виды рыб Кучурганского водохранилища *60*
Alexandru NICUŢĂ
Modificarea activităţii enzimei polifenoloxidaza în fructele de măr, în funcţie de tehnologia de păstrare aplicată *65*
Viorica PALADI
Fenologia şi diversitatea păsărilor limicole (*Charadriiformes*) în pasajul de primăvară în regiunea Prutului Inferior *70*
Violeta POPESCU
Compoziţia chimică şi activitatea antimicrobiană a uleiului volatil de coriandru (*Coriandrum sativum* L.) *76*

Anna RUSNAC
Sinteza combinațiilor coordinative ale cuprului(II) şi nichelului(II)
în baza N(4)-(*p*-benzoat de etil) tiosemicarbazonelor
5-Br (3,5-*di* Br) salicilaldehidei *82*
Puşica ZAINEA
Stresul psihogen la pacienţi în timpul spitalizării *88*

ŞTIINŢE FIZICE ŞI MATEMATICE

Viorel BULIMAGA
Sistem suport pentru decizii aplicat la exportul datelor din Registrul de stat
al accidentelor rutiere în formatul CADaS al Uniunii Europene *93*
Aurelian BUZDUGAN
Information system for cyber security maturity assessment *98*
Ion GANEA
Sistem suport pentru studiul dezvoltării plantelor cultivate pe medii M1 *103*
Adela GOREA
Studiul comparativ al seturilor de date pentru evaluarea credibilităţii
informaţiei din domeniile economic şi social *108*
Nadeghda MALYUTINA
An analogue of the el gamal scheme based on
the Markovski algorithm *112*
Daniel PODGORÎI
Sinteza și caracteristica structurală a doi clusteri hexanucleari $\{Fe_6\}$ în baza
liganzilor pivalat și N,N,N′,N′-tetrakis (2-hidroxietil)etilenediamină *119*
Ирина ШВЕДЮК
(r, s, t) − Инверсные квазигруппы и их автоморфизмы *125*

ŞTIINŢE ECONOMICE

Viorica ATAMAN
Incubatoarele de afaceri din Republica Moldova și crearea premiselor
pentru dezvoltarea serviciilor conexe pentru întreprinderile mici și mijlocii *131*
Tatiana BULIMAGA
Susţinerea internaţionalizării IMM-urilor *137*
Liliana BUZILĂ
Controlul de stat asupra activității de întreprinzător în domeniul
turismului în perioada pandemiei COVID-19 *142*
Eugenia CALANCEA
Contabilitatea creativă ca obiect al
auditului financiar, practici specifice de exercitare ale acestuia *146*
Mihail CIOBANU
Abordări metodologice privind evaluarea
situaţiei economico-sociale a copiilor aflaţi în dificultate *150*

Cătălina DAVÎDOV
Monitoringul multifactorial al dezvoltării inovaționale regionale *156*
Marcela ENACHI, Ionuț LOM
Metodologia TDABB (*Time Driven Activity Based Budgeting*) – instrument de control intern al societăţilor de asigurări *159*
Olesea SPEIAN
Rolul şi funcţiile infrastructurii pieţei valorilor mobiliare de stat: cazul Republicii Moldova *163*
Mircea GUTIUM
Analiza comparativă a legislaţiei vamale în Republica Moldova şi Uniunea Europeană *170*
Tatiana LUCA
Oportunităţi de dezvoltare a turismului rural în Republica Moldova *175*
Alina OBOROCEANU
Managementul drumurilor publice în Republica Moldova *181*
Андрей ПАСЛАРЬ
Кривая Филлипса и арбитраж инфляции/безработнице. Случай Республики Молдова *190*
Veronica RAILEAN
Analiza cheltuielilor de cercetare şi dezvoltare din Republica Moldova *197*
Elena RUSU
Contribuţia esenţială a economiei circulare la promovarea unei economii verzi *201*
Anastasia SIVOCONI, Alexandru SCUTARU
Analiza sectorului IT în RM: evoluția şi impactul capitalului străin prin prisma statisticii conturilor internaţionale, precum şi a indicatorilor de activitate a „Moldova IT Park” *208*
Lidia TONU
Controlul intern mamagerial – instrument eficient în asigurarea calităţii informaţiei economico-financiare *214*
Ecaterina ULIAN
Interdependenţa dintre practicile sustenabile şi performanţa financiară a companiei *219*
Анна КЫШЛАРЬ
Государственно-частное партнерство как форма взаимодействия бизнеса и общества в устойчивой экономике: теоретические и практические аспекты *224*
Татьяна МАСЛОВА
Введение в методологию учета договоров концессии *230*

Universitatea de Stat din Moldova. Conferinţa ştiinţifică naţională a doctoranzilor dedicată aniversării a 75-a a USM /METODOLOGII CONTEMPORANE DE CERCETARE ŞI EVALUARE. – Chişinău: CEP USM, 2022

Ştiinţe ale naturii şi exacte. Ştiinţe economice. – 2022. 234 p.:fig., tab. – Texte: lb. rom., engl., rusă. – Rez.: engl. – Referinţe bibliogr. la sfârşitul art. – 50 ex.

Conferinţa ştiinţifică a doctoranzilor
dedicată aniversării a 75-a a USM
METODOLOGII CONTEMPORANE DE CERCETARE ŞI EVALUARE
22-23 aprilie 2021

Ştiinţe biologice şi chimice

Ştiinţe fizice şi matematice

Ştiinţe economice

Redactare: *Antonina Dembiţchi, Valentina Mladina*
Machetare computerizată: *Alesea Secrieru*

Bun de tipar *12.01.2022*. Formatul *70 × 100 1/12.*
Coli de tipar *15*. Coli editoriale *14,2*
Comanda *3SP*. Tirajul *50 ex.*

Centrul Editorial-Poligrafic ale USM
str. Al. Mateevici, 60, MD 2009
e-mail: cep1usm@mail.ru, usmcep@mail.ru