MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

UNIVERSITATEA DE STAT „ALECU RUSSO” DIN BĂLȚI

INTERUNIVERSITARIA

Ediția a XXII-a

Materialele
Conferinței științifice internaționale a studenților
din 15 mai 2026

Volumul II

Bălți, 2026

CZU 082=135.1=161.1
I - 58

COMITETUL ȘTIINȚIFIC

Președinte al Comitetului științific:
Natalia GAȘIȚOI, dr., conf. univ., Rector

Membri:
Valentina PRIȚCAN, dr., conf. univ., prorector pentru activitatea științifică și relații internaționale
Lilia TRINCA, dr., conf. univ., Facultatea de Litere
Ina CIOBANU, dr., conf. univ., Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului
Tatiana ȘOVA, dr., conf. univ., Facultatea de Științe ale Educației, Psihologie și Arte
Vitalie RUSU, dr., prof. univ., Facultatea de Drept și Științe Sociale
Alina TOFAN, dr., conf. univ., Universitatea din Leipzig, Germania
Armenuhi HARUTYUNYAN, dr., conf. univ., șef al Departamentului de Cercetare, Inovare și Cooperare, Universitatea de Stat „H. Tumanyan" din Vanadzor, Armenia
Liudmyla HMYRIA, dr., conf. univ., Universitatea Națională de Lingvistică din Kiev, Ucraina

Colegiul de redacție:
Valentina PRIȚCAN, dr., conf. univ., prorector pentru activitatea științifică și relații internaționale
Elena NEGREAN, metodistă, Secția Știință
Liliana EVDOCHIMOV, redactoră, Centrul editorial universitar

Corector și tehnoredactare: **Liliana EVDOCHIMOV**, masteră în filologie

Coperta: Elena NEGREAN, metodistă, Secția Știință

Descrierea CIP a Camerei Naţionale a Cărţii din Republica Moldova
„Interuniversitaria", conferință științifică internațională a studenților (22 ; 2026 ; Bălți). Interuniversitaria : Materialele Conferinței științifice internaționale a studenților din 15 mai 2026, Ediția a 22-a / comitetul științific: Natalia Gașițoi (președinte) [et al.] ; colegiul de redacție: Valentina Prițcan [et al.]. – Bălţi : [S.n.], 2026 (CEU US) – . – ISBN 978-9975-50-387-7.

Vol. 2. – 2026. – 284 p. : fig., tab. color. – Antetit.: Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți. – Texte : lb. rom., rusă. – Rez.: lb. engl. – Ref. bibliogr. la sfârșitul art. – 50 ex. – ISBN 978-9975-50-390-7. – Text : nemediat.

Tiparul: *Centrul editorial universitar al Universității de Stat „Alecu Russo" din Bălți*

© Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți, 2026

ISBN 978-9975-50-387-7; ISBN 978-9975-50-390-7 (vol. 2).

SUMAR

Atelierul *PROVOCĂRI ACTUALE ÎN FINANȚE ȘI CONTABILITATE*

Milina COSTEȚCHI. *Provocări și tendințe de contabilizare a contribuțiilor sociale și medicale* 6

Pavel GRABOVSCHI. *Impactul digitalizării și a investițiilor în tehnologie asupra productivității muncii în Republica Moldova* 14

Дмитрий МАЩЕНКО. *Влияние искусственного интеллекта на рынок труда развитых стран* 24

Никита МЕЛЬНИК. *Экономический импакт цифровых технологий на предприятиях ЕС. Перспективы в Молдове* 32

Иван БЛАЖЕВСКИЙ. *Влияние образования и квалификации на формирование трудовых ресурсов в Республике Молдова* 38

Igor PROCIUC. *Tranziția organizațiilor economice către sustenabilitate: provocări și implicații* 48

Anastasia GANGANU. *Moneda electronică în economia digitală: oportunități și provocări* 59

Sandu POSTOVANU. *Regiunea de Nord: dezvoltare economică, perspective și rolul municipiului Bălți* 66

Atelierul *ABORDĂRI CONTEMPORANE ÎN GEOGRAFIE ȘI ȘTIINȚE ALE MEDIULUI*

Marinela GUȚU. *Structura etnică a populației din raionul Sîngerei* . . . 74

Natalia CAPMARE. *Rolul studierii hărții în însușirea geografiei* 78

Monica PADURARI. *Structura pe vârste a populației din raionul Fălești* 81

Valeria CVEATCOVSCHII. *Modalități de dezvoltare a creativității la orele de geografie* 85

Stanislav LEȘCENCO. *Structura pe grupe de vârste a populației în Republica Moldova* 92

Ana BOJIC. *Structura fondului funciar și utilizarea terenurilor agricole în Raionul Fălești* 96

Elena ȘCOLNIC. *Studierea indicatorilor mișcării naturale a populației în raionul Sîngerei* 101

Saida AȘURBECOV. *Hărțile geografice și atlasele geografice* 106

Sorina-Mirela EVTODII. *Factorii de blocaj și stimulare a procesului creativ al elevilor la lecțiile de geografie* 112

Margarita CUGAL. *Adaptarea metodelor didactice la lecțiile de geografie pentru copiii cu CES* 118

Ana DOLGAN. *Experimentul în geografie – bază pentru dezvoltarea competențelor de cercetare* 122

Andreea CIUBOTARU. *Jocuri didactice asociate hărților* 127

Iana BALAMATIUC. *Utilizarea TIC la lecțiile de geografie* 131

Atelierul *INOVAȚIE ȘI CERCETARE ÎN ȘTIINȚELE VIEȚII*

Daniel CRISTEA. *Mecanisme epigenetice şi moleculare ale lactilării în reglarea morții celulare* 136

Daniel CRISTEA. *Acidoza tumorală: mecanisme, efecte şi abordări terapeutice* 140

Daria JITARI. *Hormonii tiroidieni ca indicatori ai stresului ambiental* 146

Elizaveta NICOLAIȘIN-ȘIȘCIUC. *Rolul cofeinei în reglarea vigilenței şi concentrării în timpul activităților academice* 153

Dan BEȘLIU. *Cazeina în contextul alimentației moderne* 158

Надежда БАСАРАБ. *Влияние pH на жизнеспособность конидий новых энтомопатогенных штаммов рода* ***Beauveria*** 163

Арина ГРИНЬКО. ***Stegobium paniceum*** *как модельный объект оценки инсектицидной активности энтомопатогенных штаммов грибов* 173

Cristina ȚÎBÎRNÎ. *Impactul transformării nitraților în nitrozamine asupra sănătății umane* 182

Marinela GUȚU. *Fotografia biologică ca instrument didactic în formarea competențelor științifice* 186

Ana CAZACU. *Digitalizarea în biologie – ca factor motivațional pentru învățare* 194

Alexandra GRASU. *Formarea competențelor de acordare a primului ajutor în cadrul orelor de biologie* 202

Anna BEJENARI. *Determinarea calității apei potabile din municipiul Bălți prin metode moderne* 211

Diana DASCALAȘ. *Calitatea apei potabile din municipiul Bălți şi efectele sale asupra stării de sănătate* 219

SECȚIUNEA nr. 3. ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI, PSIHOLOGIE ȘI ARTE

Atelierul *ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI*

Anghelina TOPOREȚ. *Dimensiunea afectivă a evaluării şcolare în învățământul primar* 231

Atelierul *PSIHOLOGIE*

Dorina ZUBATÎI. *Influența parentalității asupra reacțiilor la stres la adulți* 236

Ана МОРОЙ. *Связь между стилем копинга и уровнем стресса у подростков* 240

Alina MICURESCU. *Diferențe de gen în stilul de comunicare şi impactul lor asupra relațiilor interpersonale* 244

Daniela GÎRBU. *Consilierea psihologică a preadolescenților cu probleme de relaționare* 252
Cătălina CHICU. *Relația dintre procrastinare și anxietate la adolescenți* 261
Alina SAVA. *Manifestări ale perfecționismului și stimei de sine la adolescenți* 268

Atelierul *ARTE*

Natalia TCACI. *„Vals Sentimental" de Piotr Ilici Ceaikovski: abordarea muzicologică și metodologică* 277

CZU 336.22(478)

PROVOCĂRI ȘI TENDINȚE DE CONTABILIZARE A CONTRIBUȚIILOR SOCIALE ȘI MEDICALE

Milina COSTEȚCHI, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Nelli AMARFII-RAILEAN,** *dr. hab., conf. univ.*

Abstract: *Social and medical insurance contributions represent essential obligations for employers, having a direct impact on employees' social security and companies' fiscal responsibilities. The study is based on an updated legislative framework, including the Tax Code, the Law on the Public Social Insurance System, and the Law on Mandatory Health Insurance. The main categories of contributions, applicable rates, and their accounting registration methods are presented. Additionally, the article details the processes of declaring and paying fiscal obligations, highlighting deadlines and penalties for non-payment. Special attention is given to the importance of tax compliance and its impact on the financial stability of enterprises. By integrating accounting methods and analyzing the experiences of private organizations, the study provides a practical perspective on the correct implementation of these contributions. Furthermore, the research emphasizes the role of efficient accounting management in ensuring transparency and accuracy in the calculation of social and medical insurance contributions. The paper also examines the challenges faced by enterprises in applying legislative provisions and adapting to frequent regulatory changes. The findings underline the importance of maintaining proper financial records and respecting legal obligations in order to avoid sanctions and ensure sustainable business activity. Through both theoretical and practical approaches, the study contributes to a better understanding of the accounting and fiscal treatment of social and medical insurance contributions within modern enterprises.*

Keywords: *social contributions, medical insurance, tax obligations, employer, legislation, accounting, employees.*

Protecția socială reprezintă un instrument esențial pentru garantarea și implementarea drepturilor constituționale ale cetățenilor. Conform legislației actuale din Republica Moldova, angajatorii sunt responsabili pentru calcularea și achitarea contribuțiilor de asigurări sociale și medicale pentru salariații lor. Conformitatea cu reglementările fiscale și aplicarea corectă a normelor contabile, sunt elemente-cheie pentru stabilitatea financiară a întreprinderilor și pentru consolidarea unui sistem de protecție socială echitabil și eficient.

Conform art. 128 din Codul Muncii al Republicii Moldova nr. 154 din 28 martie 2003, ***salariul*** reprezintă „orice recompensă sau cîștig evaluat în bani, plătit salariatului de către angajator în temeiul contractului individual de muncă, pentru munca prestată sau care urmează a fi prestată" [10].

Salariile sunt strâns corelate cu productivitatea muncii, care reprezintă unul dintre cei mai importanți indicatori ai eficienței procesului de muncă. Aceasta reflectă capacitatea unui angajat sau a unei entități de a produce o anumită cantitate de bunuri sau servicii într-o unitate de timp. Cu cât productivitatea este mai mare, cu atât este justificată și o remunerare mai mare.

Sistemul de asigurări sociale are un rol important în redistribuirea veniturilor, asigurând sprijin pentru diverse categorii sociale. Fundamentul securității sociale constă într-un mecanism de asigurare, prin intermediul acestuia se asigură protecția și sprijinul cetățenilor activi, pensionarilor și familiilor lor, prin acordarea de indemnizații, ajutoare, pensii, facilități pentru odihnă și tratament balnear precum și alte beneficii oferite de stat sau organizații private. Totodată, sistemul de asigurări medicale implementează măsuri pentru prevenirea îmbolnăvirilor, menținerea sănătății și nivel de garantarea unui trai decent persoanelor care și-au pierdut capacitatea de muncă din diverse cauze precum accidente, boli sau vârstă înaintată [6].

Pentru o înțelegere clară a obligațiilor angajatorului privind contribuțiile sociale și medicale, este esențial să analizăm definițiile fundamentale ale asigurărilor sociale și asigurărilor medicale.

Conform art. 1 din Legea privind sistemul public de asigurări sociale, nr. 489/1999, conceptul de ***asigurări sociale*** reprezintă „sistem de protecție socială a persoanelor asigurate, constând în acordarea de indemnizații, ajutoare, pensii, de prestații pentru prevenirea îmbolnăvirilor și recuperarea capacității de muncă și de alte prestații, prevăzute de legislație", termenul ***asigurat*** reprezintă „persoană fizică aptă pentru muncă, cu domiciliul sau reședința în Republica Moldova, pentru care plătitorii contribuțiilor la bugetul asigurărilor sociale de stat plătesc contribuții de asigurări sociale în vederea beneficierii de dreptul pentru prevenirea, limitarea sau înlăturarea riscurilor sociale prevăzute de lege", iar ***contribuție de asigurări sociale*** se definește ca „sumă datorată în mod obligatoriu de plătitorul contribuțiilor la bugetul asigurărilor sociale de stat" [4].

De asemenea, *în Legea privind sistemul public de asigurări sociale nr. 489 din 08 iulie* 1999, este reflectat organul de gestionarea și alocarea resurselor destinate protecției sociale a cetățenilor, denumit ***Casa Națională de Asigurări Sociale (CNAS)*** fiind o „autoritate administrativă centrală în subordinea Guvernului, care administrează și gestionează sistemul public de asigurări sociale" [4].

Conform art. 1 din Legea cu privire la asigurarea obligatorie de asistență medicală, nr. 1585/1998, ***asigurarea obligatorie de asistență medicală*** reprezintă „un sistem autonom garantat de stat de protecție financiară a populației în domeniul ocrotirii sănătății prin constituirea, pe principii de solidaritate, din contul primelor de asigurare. Sistemul asigurării obligatorii de asistență medicală oferă cetățenilor Republicii Moldova posibilități egale în obținerea asistenței medicale oportune și calitative" [5].

Tabelul 1. *Categoriile de plătitori și de asigurați și tarifele de virare a contribuțiilor de asigurări sociale de stat obligatorii*

Categoriile de plătitori și de asigurați	Cotele și baza de calcul al CAS Anul 2026
1.1. Angajatorul, persoana juridică sau fizică: • pentru persoanele angajate prin CIM, persoanele aflate în raporturi de serviciu în baza actului administrativ ori prin alte tipuri de contracte civile în vederea executării de lucrări sau prestării de servicii; • pentru angajații, alte persoane fizice, în cazul rezidenților parcurilor IT; • pentru persoanele care desfășoară activitate în funcții elective ori sunt numite în cadrul autorităților executive; • pentru judecători, procurori, Avocați ai Poporului.	→ **29%** la suma salariilor și recompenselor calculate lunar pentru toți angajații: – pentru angajatorii autorităților/instituțiilor bugetare și autorităților/instituțiilor publice la autogestiune. → **24%** la suma salariilor și recompenselor calculate lunar pentru toți angajații: – pentru angajatorii sectorului privat, instituțiilor de învățământ superior și ai instituțiilor medico-sanitare.
1.2. Angajatorul: • pentru persoanele angajate prin contract individual de muncă ori prin alte contracte în vederea executării de lucrări sau prestării de servicii, care sunt stipulate în anexa nr. 2 (lista funcțiilor personalului din aviația civilă ale cărui condiții de muncă se încadrează în condiții speciale).	→ **39%** la suma salariilor și recompenselor calculate lunar pentru toți angajații: – pentru angajatorii autorităților/instituțiilor bugetare și autorităților/instituțiilor publice la autogestiune. → **32%** la suma salariilor și recompenselor calculate lunar pentru toți angajații: – pentru angajatorii sectorului privat.
1.3. Persoanele care exercită independent profesiunea de medic în una dintre formele de organizare a activității profesionale prevăzute de Legea ocrotirii sănătății nr. 411/1995.	→ **24%** la venitul medicului de familie titular al practicii medicului de familie.
1.4. Angajatorii din agricultură (persoane fizice și juridice): • pentru persoanele angajate prin CIM ori prin alte contracte în vederea executării de lucrări sau prestării de servicii:	→ **24%** la suma salariilor și recompenselor calculate lunar pentru toți angajații.
– din mijloacele angajatorului;	→ **18%** la suma salariilor și recompenselor calculate lunar pentru toți angajații.
– de la bugetul de stat.	→ **6%** la suma salariilor și recompenselor calculate lunar pentru toți angajații.

1.5. Persoanele fizice, cu excepția pensionarilor, persoanelor cu dizabilități, care se regăsesc în una dintre situațiile: • fondatori ai întreprinderilor individuale, inclusiv fondatori ai gospodăriilor țărănești (de fermier); • persoane fizice care desfășoară activități independente în domeniul comerțului cu amănuntul, cu excepția comerțului cu mărfuri supuse accizelor; • persoanele fizice care exercită activități în domeniul achizițiilor de produse din fitotehnie și/sau horticultură și/sau de obiecte ale regnului vegetal.	→ Contribuția de asigurări sociale de stat obligatorii în sumă fixă **anuală** (taxa fixă anuală) se stabilește în mărimea de **22 878 de lei** (pentru asigurare individuală).	
1.6. Titularii patentei de întreprinzător, cu excepția pensionarilor, persoanelor cu dizabilități.	→ CAS în sumă fixă **anuală** se stabilește în mărimea de **22 878 de lei**, dar nu mai puțin de 1/12 din această sumă lunar în funcție de durata activității desfășurate pe bază de patent.	
1.7. Angajatorul din domeniul transportului rutier de persoane în regim de taxi – pentru persoanele angajate prin CIM, care efectuează transport rutier de persoane în regim de taxi.	→ CAS în sumă fixă **anuală** se stabilește în mărimea de **17 522 de lei**.	→ CAS în sumă fixă **anuală** se stabilește în mărimea de **20 518 de lei**.
1.8. Beneficiarii – pentru persoanele fizice care exercită activități în calitate de zilieri.	→ **6%** la remunerația zilnică.	
1.9. Persoanelor fizice proprietari sau arendași de terenuri agricole care lucrează terenul în mod individual.	→ CAS în sumă fixă se stabilește în mărimea de **5 827 lei pe an**, dar nu mai puțin de 1/12 din sumele respective lunar, ceea ce reprezintă perioada asigurată care se include în stagiul de cotizare pentru stabilirea pensiei pentru limită de vârstă și a ajutorului de deces.	

Sursa: Elaborat de autor în baza Legii bugetului asigurărilor sociale de stat pe anul 2026 și anexei nr. 1 din Legea nr. 489/1999 [4, 8]

Conform art. 3 din Legea cu privire la mărimea, modul și termenele de achitare a primelor de asigurare obligatorie de asistență medicală, nr. 1593/2002, ***prima de asigurare obligatorie de asistență medicală*** reprezintă „sumă fixă sau contribuție procentuală la salariu și la alte recompense, pe care asiguratul este obligat să o plătească asigurătorului pentru preluarea riscului persoanei asigurate conform legislației” [7].

Totodată, *în Legea cu privire la asigurarea obligatorie de asistență medicală, nr. 1585 din 27 februarie* 1998, se indică organul ce răspunde de evidența persoanelor fizice în sistemul asigurării obligatorii de asistență medical. Acesta este reprezentat prin ***Compania Națională de Asigurări în Medicină (CNAM)***, care este o organizație de stat autonomă de nivel național, dispune de personalitate juridică și desfășoară activități nonprofit în domeniul asigurării obligatorii de asistență medicală [5].

Statutul de persoană asigurată conferă dreptul de a beneficia de volumul integral de asistență medicală prevăzut în Programul unic al asigurării obligatorii de asistență medicală și acordat de prestatorii de servicii medicale și farmaceutice contractați de CNAM.

După ce am analizat cu atenție definițiile relevante, voi detalia **bugetul prevăzut pentru contribuțiile de asigurări sociale și medicale ale anului 2026**. Astfel, *conform Legii bugetului asigurărilor sociale de stat pe anul 2026 (Proiect) și Legii fondurilor asigurării obligatorii de asistență medicală pe anul 2026*, dispunem de următorii indicatori:

- Bugetul asigurărilor sociale de stat pe anul 2026 a fost aprobat **la suma de 51 454 878,8 mii de lei** [8].
- Fondurile asigurării obligatorii de asistență medicală pe anul 2026 a fost aprobat venituri în sumă de **18 832 275,8 mii de lei** și la cheltuieli în sumă de **19 217 484,8 mii de lei**, cu un deficit de 385 209,0 mii de lei [9].

În mod particular, să subliniem că **prima de asigurare obligatorie de asistență medicală**, sub formă de contribuție procentuală la salariu și alte beneficii, calculată pentru categoriile de plătitori menționate *în anexa nr. 1 a Legii nr. 1593/2002*, va rămâne în anul 2026 la nivelul de **9,0%** [7]. Cetățenii care nu sunt angajați și nici asigurați de Guvern sunt obligați să se asigure în mod individual, sumele fixe pentru anul 2026 sunt prezentate în tabelul 2.

Contabilitatea contribuțiilor pentru salariați se înregistrează în **contul 533 *„Datorii privind asigurările sociale și medicale”*** *conform Planului general de conturi contabile*, este destinat generalizării informației privind existența și modificarea datoriilor aferente contribuțiilor de asigurare socială de stat obligatorii și primelor de asigurare obligatorie de asistență medicală [2].

Contul 533 „Datorii privind asigurările sociale și medicale” este un cont de pasiv, astfel:

- **În debitul** contului – diminuarea datoriilor privind asigurările sociale și medicale;
- **În creditul** acestui cont – majorarea datoriilor privind asigurările sociale și medicale.

Achitarea datoriilor privind contribuțiile de asigurări sociale și primele de asigurări medicale se perfectează prin ordinul de plată, întocmindu-se corespondența conturilor contabile:

Debit contul 533 *„Datorii privind asigurările sociale și medicale”,* ***subcontul 533.1*** *„Datorii față de bugetul asigurărilor sociale de stat”;*

Debit contul 533 *„Datorii privind asigurările sociale și medicale”,* ***subcontul 533.2*** *„Datorii față de fondurile asigurării obligatorii de asistență medicală”;*

Credit contul 242 *„Conturi curente în monedă națională”.*

Tabelul 2: *Persoanele care se asigură individual și sumele aferente asigurării medicale*

Categoria de persoane care achită asigurarea medicală	Dacă se achită până la 31.03.2026	Dacă se achită după 31.03.2026
Persoanele neangajate care exercită profesia de notar, avocat, executor judecătoresc, expert judiciar, mediator, interpret, traducător și administrator autorizat, care au obținut atestat, licență sau autorizație în modul stabilit de lege, persoanele care exercită independent profesia de medic de familie	**5054 lei**	**12636 lei + Penalitate**
Fondatorii de ÎI și de GȚ, deținătorii de patentă, arendașii, arendatorii, persoanele fizice care desfășoară activități în domeniul achizițiilor de produse din fitotehnie și/sau horticultură și/sau de obiecte ale regnului vegetal, cetățenii străini cu drept de ședere provizorie sau permanentă în RM, alți cetățeni care nu sunt angajați și nici asigurați de Guvern	**2527 lei**	**12636 lei + Penalitate**
Persoanele fizice care desfășoară activități independente în domeniul comerțului cu amănuntul, cu excepția comerțului cu mărfuri supuse accizelor	**1825 lei**	**12636 lei + Penalitate**
Proprietarii de teren cu destinație agricolă	**1264 lei**	**12636 lei + Penalitate**

Sursa: Elaborat de autor în baza CNAM și [7]

Conform art. 12 din Legea cu privire la mărimea, modul și termenele de achitare a primelor de asigurare obligatorie de asistență medicală nr. 1593 din 26 decembrie 2002, entitățile, indiferent de tipul de proprietate și forma juridică de organizare, inclusiv cele finanțate din bugetul public național precum și Compania Națională de Asigurări în Medicină, sunt obligate, până la data de 25 a lunii următoare celei de gestiune în care au fost efectuate plățile, să vireze la contul Companiei Naționale de Asigurări în Medicină primele de asigurare obligatorie de asistență medicală în volum deplin, calculate în conformitate cu prezenta lege [7].

Primele se consideră achitate din momentul încasării acestora la contul bancar al Ministerului Finanțelor – Trezoreria de Stat în Banca Națională a Moldovei.

Persoanele fizice incluse la data de 1 ianuarie a anului de gestiune în una din categoriile de plătitori prevăzute *la anexa nr. 2 din Legea cu privire la mă-*

rimea, modul și termenele de achitare a primelor de asigurare obligatorie de asistență medicală nr. 1593 din 26 decembrie 2002 [7], concomitent descrise în tabelul nr. 2 vor achita o primă de asigurare obligatorie de asistență medicală în sumă fixă în termen de până la data de 31 martie a anului de gestiune sau suma integrală în mărime de 12 636 de lei, după data de 31 martie a anului de gestiune.

Pentru persoanele obligate să se asigure în mod individual, achitarea primei de asigurare obligatorie de asistență medicală în sumă fixă se poate realiza prin intermediul Serviciului guvernamental de plăți electronice MPay, un instrument modern și accesibil care simplifică procesul de achitare. Plata poate fi efectuată atât online, prin site-ul MPay, cât și fizic, la terminale de plată, oficii poștale sau în cadrul băncilor comerciale. Un avantaj important al utilizării platformei MPay constă în faptul că nu este necesară prezentarea dovezii de plată la serviciile teritoriale ale CNAM, întrucât confirmarea este procesată automat în sistemul guvernamental.

Cei care nu pot achita online au posibilitatea să se adreseze la oficiile poștale, băncile comerciale. De asemenea, pot plăti prima de asigurare prin MPay la terminalele de plată ori se pot adresa la serviciile teritoriale relații cu beneficiarii ale CNAM.

Acest proces digitalizat contribuie la creșterea transparenței, la reducerea interacțiunii directe cu autoritățile și la eficientizarea colectării contribuțiilor, oferind contribuabililor un mijloc sigur și comod de îndeplinire a obligațiilor fiscale.

Reprezentanții CNAM recomandă achiziționarea primei medicale în luna ianuarie, întrucât asigurarea medicală expiră în ultima zi a lunii ianuarie a anului următor în cazul persoanelor care achită prima de asigurare în sumă fixă. Acest lucru este valabil începând din acest an, când a fost prelungit cu o lună termenul în care asigurarea este în vigoare.

Acest fapt evidențiază importanța calculului corect și riguros al sumelor reținute din salariile angajaților, întrucât aceste date constituie baza întocmirii corecte a declarațiilor fiscale lunare. Orice eroare în procesul de calcul sau în evidența contribuțiilor poate duce la raportări incorecte către autoritățile fiscale și, implicit, la sancțiuni sau penalități. De aceea, responsabilitatea contabilului în gestionarea acestor informații este una esențială pentru buna funcționare financiară și fiscală a entității.

Angajatorii trebuie să declare lunar contribuțiile prin intermediul *Dării de seamă privind reținerea impozitului pe venit, a primelor de asigurare obligatorie de asistență medicală și a contribuțiilor de asigurări sociale de stat obligatorii calculate (**Forma IPC21**),* la Serviciul Fiscal de Stat. Termenul limită de achitare este, până la data de 25 a lunii următoare perioadei de raportare.

Formularul tipizat (***Forma IPC21***) – Declarația privind reținerea impozitului pe venit, a primelor de asigurare obligatorie de asistență medicală și a contribuțiilor de asigurări sociale de stat obligatorii calculate reprezintă un for-

mular fiscal utilizat de angajatori pentru raportarea lunară a informațiilor privind veniturile salariale ale angajaților și contribuțiile de asigurări sociale de stat obligatorii aferente acestora.

Datele din această dare de seamă permit CNAS să calculeze și să verifice corectitudinea contribuțiilor sociale achitate, asigurând, astfel, continuitatea drepturilor la pensie, indemnizații medicale, de maternitate, șomaj etc.

Entitățile din Republica Moldova, urmează să prezinte anual Serviciului Fiscal de Stat, până la data de 25 ianuarie a anului următor, formularul tipizat (***Forma IALS21***) – *Nota de informare privind salariul și alte plăți efectuate de către angajator în folosul angajaților precum și plățile achitate rezidenților din alte surse de venit decât salariul și impozitul pe venit reținut din aceste plăți*.

Concluzii

Într-un mediu economic dinamic, unde legislația fiscală și socială este în continuă schimbare, angajatorii trebuie să își asume responsabilitatea pentru respectarea obligațiilor privind contribuțiile sociale și medicale. Acestea nu doar că asigură protecția și securitatea financiară a salariaților, ci contribuie și la stabilitatea și sustenabilitatea sistemului de protecție socială.

În contextul economic actual, caracterizat prin globalizare, digitalizare și aliniere la standarde internaționale, contabilitatea contribuțiilor sociale și medicale a suferit transformări semnificative. Astfel, angajatorii trebuie să își asume responsabilitatea pentru respectarea obligațiilor privind contribuțiile sociale și medicale. Acestea nu doar că asigură protecția și securitatea financiară a salariaților, ci contribuie și la stabilitatea și sustenabilitatea sistemului de protecție socială.

În concluzie, asigurarea unui sistem de contribuții corect și transparent nu doar că protejează angajații, oferindu-le beneficii sociale și medicale, dar contribuie și la dezvoltarea unui mediu economic sustenabil. Totodată, digitalizarea și automatizarea proceselor contabile aduc o mai mare eficiență în gestionarea acestor obligații, reducând riscurile de erori și simplificând raportarea. În viitor, adaptarea standardelor contabile la noile reglementări vor fi esențiale pentru menținerea unui echilibru între interesele angajaților, angajatorilor și rezistența sistemului social.

Referințe bibliografice:

1. Codul Fiscal al Republicii Moldova, nr.1163-XIII din 24.04.1997. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2007, ediție specială. Disponibil: http://www.lex.md/fisc/codfiscaltxtro.htm
2. Planul general de conturi contabile. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 233-237/1534 din 22.10.2013. Disponibil: https://mf.gov.md/sites/default/files/legislatie/Planul%20general%20de%20conturi%20contabile.pdf
3. Legea contabilității și raportării financiare, nr. 287 din 15-12-2017. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 1-6, art. 22. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=136356&lang=ro#

4. Lege privind sistemul public de asigurări sociale, nr. 489 din 08.07.1999. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 1-4 art. 2. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=139810&lang=ro#
5. Lege cu privire la asigurarea obligatorie de asistență medicală, nr. 1585 din 27.02.1998. În: Monitorul Oficial al RM nr. 38/39 art. 280. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=146835&lang=ro#
6. GRIGORIE-LĂCRIȚĂ Nicolae. Finanțe publice și fiscalitate. Manual. Ediția: București, 2008, Editura: Didactica și Pedagogica, 251 p. ISBN: 973-582-879-0.
7. Lege cu privire la mărimea, modul și termenele de achitare a primelor de asigurare obligatorie de asistență medicală, nr. 1593 din 26.12.2002. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 18-19 art. 57. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=144917&lang=ro#
8. Lege bugetului asigurărilor sociale de stat pe anul 2026, Proiect. Disponibil: https://gov.md/sites/default/files/media/documents/sedinte-de-guvern/2025-12/NU-937-MMPS-2025.pdf
9. Lege fondurilor asigurării obligatorii de asistență medicală pe anul 2026, nr. 321 din 29.12.2025. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 659-661 art. 798. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=152322&lang=ro
10. Codul muncii al Republicii Moldova nr. 154 din 28 martie 2003. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 159-162 din 29 iunie 2003, art. 648. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=142356&lang=ro

CZU 331.101.6:004.9

IMPACTUL DIGITALIZĂRII ȘI A INVESTIȚIILOR ÎN TEHNOLOGIE ASUPRA PRODUCTIVITĂȚII MUNCII ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Pavel GRABOVSCHI, *student, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Alina SUSLENCO**, *dr. hab., conf. univ.*

Abstract: *This article examines the impact of digitalization and technology investments on labour productivity in the Republic of Moldova, set against a global comparative backdrop for 2020–2025. The study defines key concepts (digitalization, labour productivity, technology investment, automation, and artificial intelligence) and analyses the mechanisms through which digital technologies transform value creation. Empirical data from the National Bureau of Statistics, the Agency for Electronic Governance, and international sources (World Bank, OECD, McKinsey) show that the ICT sector represents over 8% of Moldova's GDP, with productivity 4–5 times higher than the national average. The article identifies concrete implementation methods, evaluates investment trends, and presents three productivity growth scenarios through 2030, including the catalytic role of EU accession.*

Keywords: *digitalization, labour productivity, technology investments, automation, artificial intelligence, e-governance, Moldova ICT.*

*Digitalizarea r*eprezintă procesul de conversie a informațiilor, proceselor și activităților din format analog în format digital, urmată de integrarea tehnologiilor digitale în toate aspectele activității economice și sociale [4]. Aceasta implică o transformare fundamentală a modului în care valoarea este creată, livrată și capturată. La nivel macro, digitalizarea redistribuie factorii de producție și modifică avantajele competitive între firme, sectoare și țări.

Productivitatea muncii este definită ca valoarea outputului economic produs per unitate de input de muncă – de regulă, per oră lucrată sau per angajat [1]. Relația de calcul este:

$$Productivitate = \frac{PIB_{real}}{Nr.de\ ore\ lucrate} \quad (1)$$

O creștere de 1% a productivității muncii permite, în principiu, o creștere proporțională a salariilor fără presiuni inflaționiste. În 2024, productivitatea muncii în Moldova se estima la circa 12.000 USD per angajat/an, de 3–4 ori mai mică decât media UE.

Investițiile în tehnologie cuprind totalitatea cheltuielilor destinate achiziționării, implementării și dezvoltării de active tehnologice cu scopul îmbunătățirii proceselor productive: hardware, software, cercetare și dezvoltare digitală, formare profesională în TIC, infrastructură de comunicații și servicii cloud. În Moldova, anual se investesc circa 2,6–2,7 miliarde lei în sectorul IT public și privat, potrivit țintelor Programului de implementare a Strategiei de Transformare Digitală 2025–2027 [7].

Automatizarea este procesul prin care sarcinile anterior executate de oameni sunt preluate de mașini, roboți sau software, fără intervenția umană directă [8]. Aceasta poate fi fizică/industrială (roboți în fabrici), cognitivă prin RPA – software care execută sarcini repetitive bazate pe reguli – sau bazată pe AI. Studiile McKinsey (2023) estimează că 60–70% din activitățile din economia mondială au potențial tehnic de automatizare. În Moldova, sectoarele cu risc ridicat, includ producția, contabilitatea și comerțul cu amănuntul.

Inteligența artificială (AI) este ramura informaticii care se ocupă cu crearea de sisteme capabile să execute sarcini care necesită inteligența umană: învățare, recunoașterea tiparelor, luarea deciziilor și înțelegerea limbajului natural [6]. Generația actuală de AI generativă a pătruns în fluxurile de lucru cotidiene: programatorii asistați de GitHub, Copilot produc cod cu 55% mai rapid, iar consultanții care utilizează GPT-4 finalizează sarcini cu 25% mai repede și cu o calitate cu 40% mai bună (Stanford/MIT/BCG, 2022–2024).

Indicatorii-cheie ai economiei digitale globale pentru perioada 2020–2025 sunt redați în tabelul 1.

Perioada 2020–2025 a reprezentat o accelerare masivă a digitalizării la nivel mondial, catalizată inițial de pandemia COVID-19 și continuată prin marele val al inteligenței artificiale generative. Accesul global la internet a crescut de la 57% la 72% din populație, iar adoptarea cloud computingului de către firme

a urcat la 52%, reflectând o maturizare profundă a mediului de afaceri. Contribuția economiei digitale la PIB-ul global a ajuns la 18%, confirmând că digitalizarea a devenit motorul principal al creșterii economice. În centrul acestei transformări s-a aflat inteligența artificială: investițiile anuale în AI au depășit 200 de miliarde de dolari în 2025 (de șapte ori mai mult decât în 2020), iar numărul țărilor cu strategie națională AI a crescut de la 28 la peste 90, potrivit OECD Digital Economy Outlook 2024. Astfel, în doar cinci ani, economia digitală a trecut de la o componentă a economiei globale la însăși esența acesteia.

Tabelul 1. *Indicatori-cheie ai economiei digitale globale, 2020–2025*

Indicator	2020	2023	2025 (estimat)	Evoluție
Populație cu acces la internet, %	57%	66%	72%	+15 pp
Firme care utilizează cloud computing, %	28%	41%	52%	+24 pp
Contribuția economiei digitale la PIB global, %	11%	15,5%	18%	+7 pp
Investiții globale în AI (mld. USD/an)	28	92	200+	x7,1
Economii cu strategie națională AI, țări	28 țări	67 țări	90+ țări	x3,2

Sursa: elaborat conform [10],[11]

Investițiile digitale (% PIB) versus creșterea productivității muncii – media 2020–2025 în economiile selectate sunt redate în figura 1.

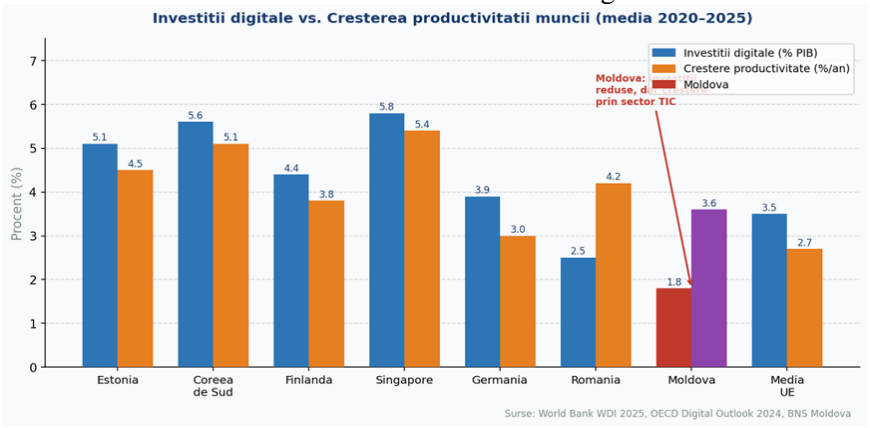


Figura 1. *Investiții digitale (% PIB) versus creșterea productivității muncii – media 2020–2025 în economii selectate*
Sursa: elaborat conform [5],[10],[11]

Datele figurii 1 confirmă corelarea pozitivă dintre nivelul investițiilor digitale și creșterea productivității. Singapore (5,8% din PIB în digital, +5,4%/an productivitate) și Coreea de Sud liderează, beneficiind de ecosisteme digitale

mature. Moldova, cu investiții de numai 1,8% din PIB, înregistrează totuși o creștere de 3,6%/an – superioară Germaniei (3,0%) – explicabilă prin efectul de bază scăzut și creșterea explozivă a sectorului IT Park. Această asimetrie sugerează că Moldova are potențial de convergență digitală dacă investițiile cresc conform țintelor strategice [7].

Mecanismele prin care digitalizarea influențează productivitatea muncii sunt multiple și interdependente. Automatizarea proceselor repetitive eliberează capitalul cognitiv al angajaților pentru activități creative. Augmentarea capabilităților prin AI permite specialiștilor să proceseze volume mai mari de informații în mai puțin timp. Eficientizarea colaborării prin platforme digitale reduce costurile de coordonare, iar deciziile bazate pe big data optimizează lanțurile de aprovizionare în timp real [8], [6]. Un fenomen important este paradoxul productivității descris de Solow (1987): investițiile masive în IT nu se traduc automat în creșteri proporționale de productivitate, deoarece beneficiile se materializează cu decalaj și necesită redesign organizațional concomitent [4].

Evoluția indicelui de productivitate a muncii pe sectoare în Republica Moldova (2020=100) sunt prezentate în figura 2.

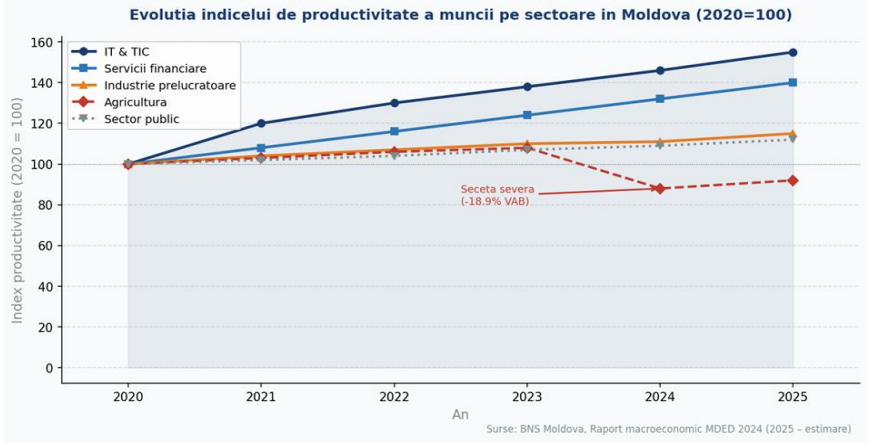


Figura 2. *Evoluția indicelui de productivitate a muncii pe sectoare în Republica Moldova (2020=100)*
Sursa: elaborat conform [3],[5]

Potrivit datelor figurii 2, sectorul TIC înregistrează cea mai dinamică evoluție a productivității muncii în Moldova – indice 155 în 2025 față de baza 100 în 2020, adică o creștere de 55% în cinci ani. Serviciile financiare urmează cu +40%, reflectând adoptarea masivă a platformelor digitale. Agricultura înregistrează o scădere dramatică în 2024 (indice 88) cauzată de seceta severă care a redus valoarea adăugată brută agricolă cu 18,9% – cel mai sever șoc al sectorului din ultimul deceniu. Această divergență ilustrează dualismul structural al economiei moldovenești și urgența extinderii digitalizării dincolo de sectorul IT [3].

Republica Moldova prezintă un tablou economic aparent paradoxal: este una dintre cele mai sărace țări din Europa ca PIB per capita (circa 6.500 USD în 2024), dar găzduiește un sector TIC vibrant, cu o contribuție de 7,1–8,2% la PIB și un salariu mediu în IT de 2.141 EUR/lună – de aproape 4 ori mai mare decât media economiei naționale (577 EUR) [2],[3]. Creat în 2017, Moldova IT Park a atras companiile prin regimul fiscal preferențial (taxa unică de 7%), extins până în 2035, inclusiv pentru activități BPO.

Evoluția sectorului TIC în Republica Moldova: contribuția la PIB, cifra de afaceri și numărul companiilor pentru perioada 2020–2025 sunt ilustrate în figura 3.

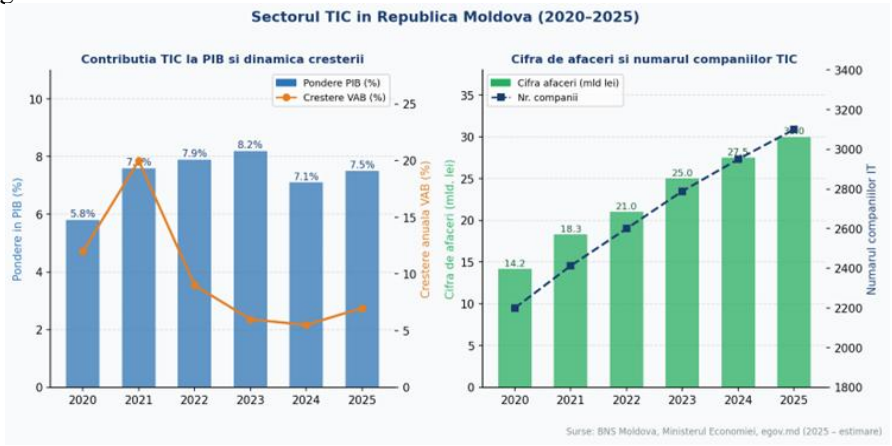


Figura 3. *Evoluția sectorului TIC în Republica Moldova: contribuția la PIB, cifra de afaceri și numărul companiilor, 2020–2025*
Sursa: elaborat conform [7], [3], [2]

Conform datelor figurii 3, sectorul TIC din Moldova a înregistrat o creștere remarcabilă: de la 2.200 de companii și o cifră de afaceri de 14,2 miliarde lei în 2020, la circa 2.950 de companii și 27,5 miliarde lei în 2024 – o creștere de 34% în număr de firme și de 93% în cifra de afaceri. Creșterea valorii adăugate brute a atins apogeul în 2021 (+20%), când Moldova IT Park a atras un val major de firme. Deși ritmul s-a temperat (5,5% în 2024), sectorul TIC rămâne cel mai dinamic din economia moldovenească [2].

Investițiile în tehnologie în Republica Moldova provin din trei surse principale: sectorul privat – dominat de companiile din Moldova IT Park, finanțare internațională – USAID, Banca Mondială și Uniunea Europeană co-finanțează proiecte de e-guvernare, sănătate digitală și educație digitală și bugetul de stat, alocat prin Agenția de Guvernare Electronică [7].

Investițiile anuale în Tehnologii Informaționale și Comunicaționale (mld. lei) versus creșterea PIB (%) în Republica Moldova pentru perioada 2020–2025 sunt reflectate în figura 4.

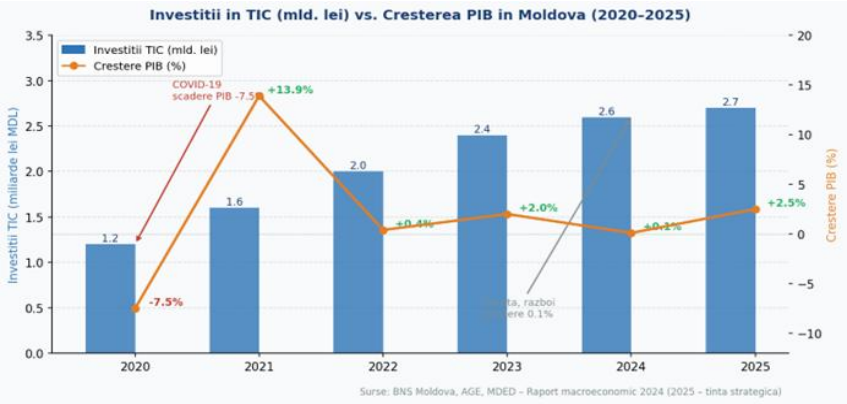


Figura 4. *Investiții anuale în TIC (mld. lei) versus creșterea PIB (%) în Republica Moldova, 2020–2025*
Sursa: elaborat conform [3],[9]

Datele din figura 4 relevă că, în pofida volatilității PIB general (scăzut cu – 7,5% în 2020 din cauza COVID-19, cu revenire de +13,9% în 2021 și aproape stagnare în 2024 datorită secetei și războiului din Ucraina), investițiile în TIC au crescut constant de la 1,2 la 2,6 miliarde lei – o creștere de 116% în cinci ani. Această rezistență confirmă că sectorul digital funcționează ca ancoră de stabilitate pentru economia moldovenească [9].

Principalele realizări ale digitalizării publice în Republica Moldova pentru perioada 2020–2025 sunt redate în tabelul 2.

Tabelul 2. *Principalele realizări ale digitalizării publice în Republica Moldova, pentru perioada 2020–2025*

Domeniu	Realizare / Indicator	Statut 2025
Servicii publice online	Platforme: MDepo, e-Cerere, e-Licență	68% servicii online
Sănătate digitală	eRețetă: 270.000 rețete/lună; SIA AMP	Operațional național
Identitate digitală	EVO – portofel identitate digitală eSign	35–45% populație
Fiscalitate electronică	e-Raportare CNAM/CNAS; e-Factură	85%+ firme adoptată
Moldova IT Park	Regim fiscal 7%; extins 2035 + BPO	3.100+ companii
Investiții anuale TIC	Program 2025–2027: 2,7 mld. lei/an	În traiectorie

Sursa: elaborat conform [7], [2], [12]

Metodele de implementare a digitalizării în Republica Moldova pot fi sistematizate în cinci direcții principale [7], [12]. Prima vizează digitalizarea serviciilor publice prin arhitectura guvernamentală integrată bazată pe platforma MCloud și principiul „Guvernul ca platformă" (GaaP), cu standardizarea interfețelor de date între instituții și autentificare unică prin EVO. A doua direcție o constituie regimul fiscal preferențial prin Moldova IT Park – primul parc IT virtual din Europa. A treia cuprinde parteneriatele public-private pentru infrastructura digitală (fibră optică, 4G/5G, broadband rural). A patra vizează programele de educație digitală (10.000+ laptopuri distribuite în școli). A cincea este digitalizarea sectorului financiar-bancar, cu adoptarea plăților mobile și raportări electronice către BNM.

Digitalizarea serviciilor publice și decalajul salarial IT versus media economiei în Moldova, pentru perioada 2020–2025 sunt prezentate în figura 5.

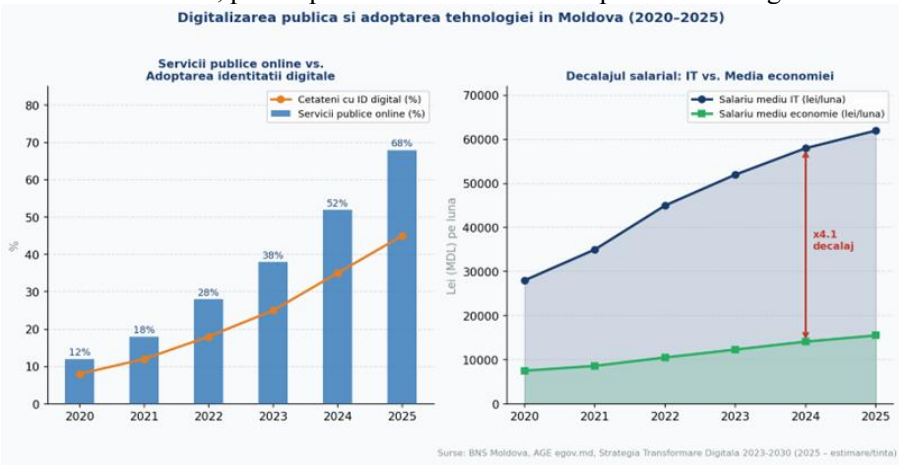


Figura 5. *Digitalizarea serviciilor publice și decalajul salarial IT versus media economiei în Moldova pentru perioada 2020–2025*
Sursa: elaborat conform [7],[3],[12]

Figura 5 ilustrează două tendințe complementare. Panoul stâng relevă progresul rapid al digitalizării serviciilor publice moldovenești: de la 12% în 2020 la 68% în 2025, cu ținta de 85% prevăzută pentru 2027 în Strategia de Transformare Digitală 2023–2030. Adoptarea identității digitale active (EVO) avansează mai lent (35% în 2025), necesitând eforturi suplimentare de educație digitală. Panoul drept dezvăluie decalajul salarial: angajații IT câștigă de 4,1 ori mai mult decât media economiei (58.000 versus 14.096 lei/lună în 2024), diferență care funcționează concomitent ca magnet pentru talent tehnic și ca factor de inegalitate socială [3].

Riscul de automatizare pe categorii ocupaționale în contextul economiei moldovenești (estimări 2023–2025) este ilustrat în figura 6.

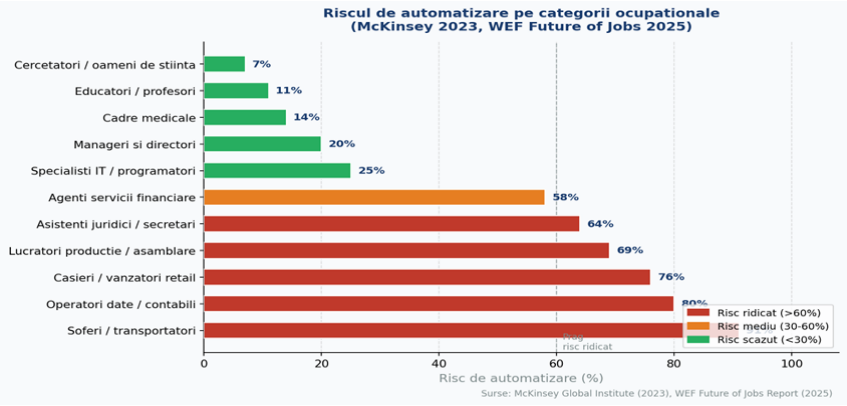


Figura 6. *Riscul de automatizare pe categorii ocupaționale în contextul economiei moldovenești, estimări 2023–2025*
Sursa: elaborat conform [8],[6]

Potrivit datelor figurii 6, ocupațiile cu grad ridicat de rutină – șoferi și transportatori (91%), operatori date și contabili (80%), casierii și vânzători (76%), lucrători în producție (69%) – prezintă un risc de automatizare ce depășește pragul critic de 60%. Îngrijorarea specială pentru Moldova constă în faptul că aceste ocupații reprezintă circa 35–40% din populația ocupată în țară, conform datelor BNS. În contrast, rolurile care necesită creativitate și judecată complexă – cercetători (7%), educatori (11%), cadre medicale (14%) – rămân mai rezistente la înlocuire, ceea ce sugerează necesitatea urgentă a unor programe naționale de recalificare [8], [6].

Perspectivele Republicii Moldova în domeniul digitalizării sunt influențate semnificativ de procesul de integrare europeană. Obținerea statutului de candidat UE în iunie 2022 și perspectiva aderării până în 2030 va deschide accesul la fonduri structurale europene considerabile pentru infrastructură digitală, educație și reconversie profesională [10], [11].

Scenariile privind impactul digitalizării asupra productivității muncii în Moldova (2025–2030) sunt reprezentate în tabelul 3.

Conform scenariului de bază (probabilitate 50%), Moldova poate atinge o creștere a productivității muncii de 3–5% anual până în 2030, cu condiția menținerii ritmului actual de investiții în TIC. Scenariul optimist presupune finalizarea aderării la UE, care ar genera un efect de convergență digitală similar celui înregistrat de țările din Europa Centrală și de Est după propriile aderări, unde productivitatea a crescut cu 2–4% pe an în primii zece ani post-aderare [11].

În cadrul scenariului moderat, creșterea de 3-5% pe an este susținută de continuitatea investițiilor publice și private în valoare de aproximativ 2,6-2,7 miliarde lei anual, însă fără un impact transformațional major din exterior. Reformele structurale în economie și administrație sunt implementate parțial, iar

fenomenul migrației forței de muncă calificate se stabilizează la nivelurile actuale, fără a se accentua. Acest scenariu asigură o modernizare treptată a economiei, permițând o convergență modestă cu standardele regionale, însă fără a valorifica pe deplin potențialul oferit de tehnologiile disruptive.

Tabelul 3. *Scenarii privind impactul digitalizării asupra productivității muncii în Moldova pentru perioada 2025–2030*

Scenariu	Condiții	Impact estimat productivitate	Probabilitate
Optimist	Investiții 2,7 mld. lei/an, aderare UE 2028–2030, retenție talent	+6–8%/an	30%
Moderat (de bază)	Investiții continue, reforme parțiale, migrație stabilă	+3–5%/an	50%
Pesimist	Întârzieri implementare, migrație accentuată, instabilitate regională	+1–2%/an	20%

Sursa: estimări bazate pe modele OCDE și Banca Mondială adaptate pentru Moldova, conform [11], [9]

Scenariul pesimist, cu o probabilitate de 20%, estimează o creștere modestă a productivității de doar 1–2% anual. Acesta este conturat de o serie de factori externi și interni nefavorabili: întârzieri semnificative în implementarea reformelor asumate prin Strategia de Transformare Digitală, o accentuare a fenomenului de migrație a specialiștilor IT și a forței de muncă calificate, coroborată cu un climat de instabilitate regională care descurajează investițiile străine în active tehnologice. În acest context, efectele de antrenare ale digitalizării asupra întregii economii sunt limitate, iar decalajul de productivitate față de statele membre ale Uniunii Europene se menține sau chiar se adâncește [9].

Ca urmare a cercetărilor efectuate, evidențiem următoarele *concluzii*:

1. *Digitalizarea și investițiile în tehnologie au un impact demonstrabil și semnificativ asupra productivității muncii* – în Moldova, sectorul TIC a înregistrat o creștere a productivității de 55% în perioada 2020–2025, devenind ancoră de stabilitate economică în contextul șocurilor externe (COVID-19, criză energetică, secetă).
2. *Sectorul TIC moldovenesc demonstrează un potențial remarcabil de convergență* – cu o cifră de afaceri crescută de la 14,2 la 27,5 miliarde lei și numărul companiilor de la 2.200 la 2.950, generând un salariu mediu de 4,1 ori mai mare decât media economiei naționale.
3. *Digitalizarea serviciilor publice a avansat semnificativ* – de la 12% servicii disponibile online în 2020 la 68% în 2025, prin proiecte concrete: eRețetă, Moldova IT Park, MCloud și identitate digitală EVO – însă adoptarea de către cetățeni (35%) rămâne sub ținta strategică.

4. *Riscurile asociate automatizării sunt semnificative pentru structura ocupațională a Moldovei* – circa 35–40% din populația ocupată lucrează în ocupații cu risc ridicat de automatizare (>60%), ceea ce impune programe naționale urgente de recalificare profesională.
5. *Perspectivele de aderare la UE constituie cel mai puternic catalizator al digitalizării* – accesul la fonduri structurale europene poate genera un salt de productivitate de 6–8%/ an în scenariul optimist 2025–2030.

Totodată, în vederea accelerării impactului digitalizării asupra productivității muncii, considerăm necesare realizarea următoarelor *recomandări:*

1. *Extinderea programelor naționale de recalificare digitală* – finanțarea prin fonduri europene și naționale a programelor de upskilling pentru angajații din sectoarele cu risc ridicat de automatizare, cu ținta de 50.000 de beneficiari până în 2027.
2. *Accelerarea conectivității digitale rurale* – reducerea decalajului urban-rural în accesul la internet de mare viteză prin co-finanțări publice pentru infrastructura broadband în localități cu mai puțin de 5.000 de locuitori.
3. *Diversificarea mecanismelor de stimulare a investițiilor în TIC* – pe lângă regimul fiscal preferențial al Moldova IT Park, introducerea de credite fiscale pentru IMM-urile care investesc în digitalizare, reducând decalajul de adoptare între firmele mari și cele mici.
4. *Consolidarea capacității instituționale pentru sustenabilitatea proiectelor de e-guvernare* – reducerea dependenței de finanțarea externă prin formarea de specialiști interni în AGE și ministerele de linie, capabili să gestioneze platformele digitale după încheierea finanțărilor internaționale.

Bibliografie:

1. ACEMOGLU, D., RESTREPO, P. *Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor.* In: Journal of Economic Perspectives, vol. 33, nr. 2, 2019, p. 3–30. ISSN 0895-3309.
2. Agenția de Guvernare Electronică. *Moldova Digital Summit 2025 – Raport sectorial TIC.* [online]. Disponibil: https://egov.md/ro (accesat 02.03.2026).
3. Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. *Produsul Intern Brut în anul 2024. Comunicat de presă.* [online]. Disponibil: https://statistica.gov.md/ro (accesat 03.03.2026).
4. BRYNJOLFSSON, E., McAFEE, A. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies.* New York: W. W. Norton & Company, 2014. ISBN 978-0-393-23935-5.
5. DELOITTE. *Digital Transformation Survey 2024: European Business Performance.* London: Deloitte Insights, 2024. [online]. Disponibil: https://www2.deloitte.com/md/ro.html (accesat 25.02.2026).
6. GITHUB. *Research: quantifying GitHub Copilot's impact on developer productivity and happiness.* [online]. Disponibil: https://github.blog/, 2022 (accesat 01.03.2026).

7. Guvernul Republicii Moldova. *Strategia de Transformare Digitală a Republicii Moldova 2023–2030 și Programul de implementare 2025–2027.* [online]. Disponibil: https://gov.md/ro (accesat 02.03.2026).
8. McKINSEY GLOBAL INSTITUTE. *The Economic Potential of Generative AI: The Next Productivity Frontier.* New York: McKinsey & Company, 2023. [online]. Disponibil: https://www.mckinsey.com/ (accesat 03.03.2026).
9. Ministerul Dezvoltării Economice și Digitalizării. *Raport privind evoluția social-economică a Republicii Moldova 2024.* Chișinău: MDED, 2025. [online]. Disponibil: https://mded.gov.md/ (accesat 01.03.2026).
10. OECD. *OECD Digital Economy Outlook 2024.* Paris: OECD Publishing, 2024. ISBN 978-92-64-98765-2.
11. World Bank. *World Development Report 2024: The Middle Income Trap.* Washington: The World Bank Group, 2024. [online]. Disponibil: https://www.worldbank.org/ext/en/home (accesat 03.03.2026).
12. World Economic Forum. *Future of Jobs Report 2025.* Geneva: WEF, 2025. [online]. Disponibil: https://www.weforum.org/ (accesat 28.02.2026).

CZU 331.5:004.8(4)

ВЛИЯНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА РЫНОК ТРУДА РАЗВИТЫХ СТРАН

Дмитрий МАЩЕНКО, *студент, факультет точных наук, экономики и окружающей среды, Бельцкий государственный университет им. Алеку Руссо*
Научный руководитель: **Алина СУСЛЕНКО**, *др. хаб., конф. унив.*

Abstract: *This article examines the contradictory effects of artificial intelligence on labour markets in developed economies. It addresses the polarisation between fears of technological unemployment and expectations of workforce upgrading. AI is shown to displace routinised tasks rather than entire professions, exposing the creative core of human work. However, this transformation is neither automatic nor equitable, constrained by reskilling gaps and algorithmic management risks. The article concludes that resolving this tension depends on proactive adaptation policies, not technological determinism.*

Keywords: *Employment, Unemployment, Labor force, Wages, Skills, Productivity, Job polarization, Occupational mobility, Labor demand, Human capital*.

Мировая экономика сегодня не просто адаптируется к технологиям, она переживает своего рода тектонический сдвиг, вызванный беспрецедентно быстрой диффузией генеративного искусственного интеллекта (ИИ), которая по своим масштабам и скорости распространения уже затмила появление интернета и персональных компьютеров [1]. Современный мир находится в эпицентре четвертой промышленной революции, где ИИ перестал быть лишь витринным образцом современных технологий и превратился в технологию общего назначения, способную изменять структуру

целых отраслей практически в реальном времени. Рынок труда оказался той средой, в которой сосуществуют два взгляда на природу этих перемен. С одной стороны, беспрецедентная способность ИИ к выполнению аналитических задач породила опасение, согласно которому развитые экономики стоят на пороге масштабной технологической безработицы. С другой стороны, не менее убедительна позиция тех, кто видит в ИИ не столько конкурента, сколько катализатор глубинного качественного преображения и возникновения новых, ранее не существовавших сфер деятельности [2].

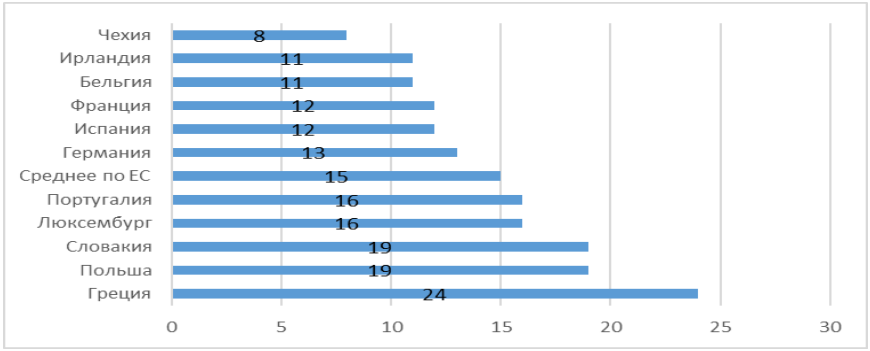
Масштаб внедрения ИИ в мировую экономику за последние годы стал настолько велик, что ответ на вопрос о характере новшеств, которые ИИ привносит в экономику, становится все менее однозначным. И чем глубже и радикальнее технологические сдвиги, которые следуют за внедрением ИИ, тем более определенно академический дискурс делится на два противоположных друг другу убеждения. Выраженная поляризация дискурса рождает потребность выяснить, на чём основываются обе позиции, рассмотрев противоположные тенденции влияния ИИ на рынок труда.

В первую очередь, эпоха внедрения ИИ знаменуется тем, что процесс автоматизации угрожает не только рутинному физическому труду, но и умственному, выполняя определенный ряд когнитивных задач. Уязвимость многих профессий определяется тем, насколько их задачи подвергаются алгоритмическому решению, насколько повторяющимися и типовыми их действия являются, создавая возможность для ИИ выработать устойчивую схему решения этих задач.

Однако важно подчеркнуть: уязвимость профессии не тождественна ее полному исчезновению. Исследователи оперируют понятием подверженности автоматизации, а не замещения, указывая, что автоматизация затрагивает конкретные задачи, а не целые профессии [3,4]. Тем не менее, сокращение объема задач так или иначе ведет к падению спроса на узких специалистов и, как следствие, создает для работодателей стимул к оптимизации штата ради снижения издержек. Косвенным подтверждением этого сценария служат и корпоративные ожидания: согласно опросу Deloitte [5], 36% компаний-респондентов ожидают автоматизировать, по меньшей мере, 10% своего рабочего штата.

Данная ситуация создаёт опасения в среде трудящихся в различных отраслях. Согласно опросу Европейского центра по развитию профессионального образования (CEDEFOP) [6], 15% респондентов из Европейского Союза уверены в том, что они потеряют работу из-за последствий внедрения ИИ (см. Фигура 1).

Вместе с тем, фиксация исключительно на эффекте замещения оставляет за рамками анализа параллельно идущий процесс реструктуризации труда, в рамках которого ИИ выступает не заместителем, а катализатором качественного преобразования рабочей силы.



Фигура 1. *Количество респондентов опроса CEDEFOP из стран ЕС, выражающих опасение потерять работу из-за ИИ, 2025 год, в процентах*
Источник: разработано в соответствии с [6]

Смещение фокуса с тотального замещения на концепцию аугментации позволяет увидеть в ИИ не конкурента, а, скорее, мощный рычаг, усиливающий человеческий потенциал. В основе этого подхода лежит теория реструктуризации задач: работа рассматривается не как монолит, а как динамичный набор задач. ИИ берет на себя выполнение наиболее структурированных и повторяющихся элементов, что по данным исследования Microsoft [7], позволяет снизить когнитивную нагрузку на сотрудников на 45%. Это освобождает время для деятельности, требующей критического мышления, где творческие навыки остаются незаменимым. Именно здесь кроется один из главных парадоксов: технология не просто повышает эффективность, она качественно трансформирует сам труд, переводя его на более высокий уровень.

Современный рынок труда диктует новые правила игры, где на первый план выходит так называемая “ИИ-грамотность” [6]. Работодатели все чаще ищут разносторонних специалистов, способных сочетать технологическую гибкость с развитым эмоциональным интеллектом и способностью к решению сложных, нелинейных проблем. Это наглядный пример того, как ИИ меняет направление профессионального развития от простого исполнительства к производству технологических стратегий.

Переходя от теоретических споров к конкретным параметрам, становится видимым, что внедрение ИИ в развитых экономиках ощущается гораздо острее, чем в глобальном масштабе. Если в среднем по миру воздействию ИИ подвержено около 40% рабочих мест, то в странах с высоким уровнем дохода этот показатель взлетает до внушительных 60% [1].

Данные последних лет подтверждают: мир находится в фазе активного переустройства на рынке труда.

Однако, несмотря на негативные прогнозы, системного всплеска безработицы в высокотехнологичных секторах пока не зафиксировано [1].

Вероятнее, наблюдается реализация концепции “J-кривой производительности”, когда масштабные инвестиции в технологии на начальном этапе могут даже несколько замедлять измеряемый рост, чтобы затем выдать взрывной результат по мере адаптации организационных структур. Подтверждением этой гипотезы служат микроэкономические данные: использование генеративного ИИ в профессиональных письменных задачах сокращает время работы на 40% при одновременном повышении качества на 18%. В европейских компаниях внедрение ИИ уже привело к росту производительности в среднем на 4%, причем без негативных последствий для общей занятости на уровне фирм [1]. Технологии пока не столько заменяют человека, сколько делает его работу более концентрированной. Если говорить о тех, кому ИИ создаёт угрозу, то эмпирические данные образуют ситуацию, отличную от эпохи внедрения промышленных роботов. Сегодня в зоне риска оказался офисный персонал. Согласно обновленному индексу Международной Организации Труда (ILO), в категорию самого высокого риска попадают канцелярские служащие: операторы ввода данных, секретари и бухгалтеры [2]. Согласно данным исследования университета Пенсильвании [3], целый ряд профессий умственного труда становится уязвим от прямых или косвенных последствий внедрения ИИ (см. Таблица 1).

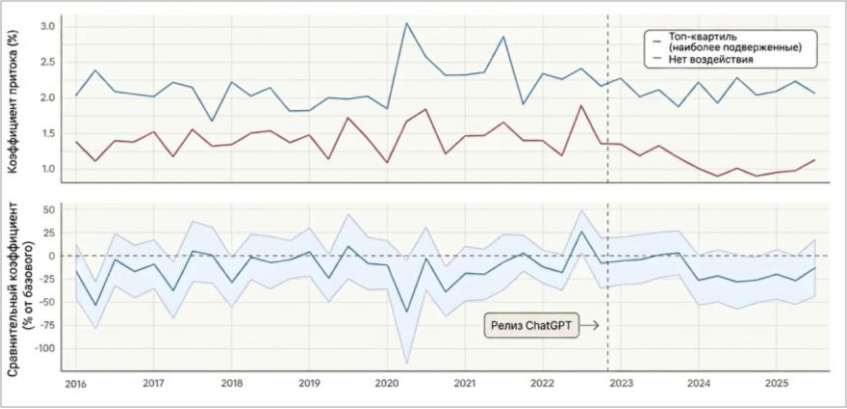
Таблица 1. *Основные группы занятости, уязвимые перед автоматизацией при помощи ИИ, 2025 год*

Группа занятости	Уязвимость перед ИИ (% задач)
Офисная и административная поддержка	75.5
Деловые и финансовые операции	68.4
Информатика и математика	62.6
Продажи и смежные области	60.1
Сфера управления	49.9
Юридическая сфера	47.5

Источник: разработано в соответствии с [3]

Для этих профессий характерна высокая доля задач, которые ИИ может выполнять практически автономно. Особого внимания заслуживает гендерный аспект. В странах с высоким уровнем дохода воздействию ИИ подвержено 41% рабочих мест, занимаемых женщинами, против 28% у мужчин [2]. Это объясняется высокой концентрацией женщин в административных и сервисных ролях, наиболее уязвимых для автоматизации. Другая группа риска – молодежь. Исследования одного из самых крупных разработчиков ИИ, компании Anthropic, фиксируют тревожный сигнал: в отраслях с высокой долей уязвимости к ИИ темпы найма молодых специалистов без опыта начали замедляться [4]. Работодатели, вероятно, предпо-

читают использовать алгоритмы для выполнения задач начального уровня, что создает барьер для входа на рынок труда (см. Фигура 2).



Фигура 2. *Новые рабочие места среди работников в возрасте 22-25 лет в профессиях с высоким и отсутствующим воздействием ИИ, 2026 год*
Источник: разработано в соответствии с [4]

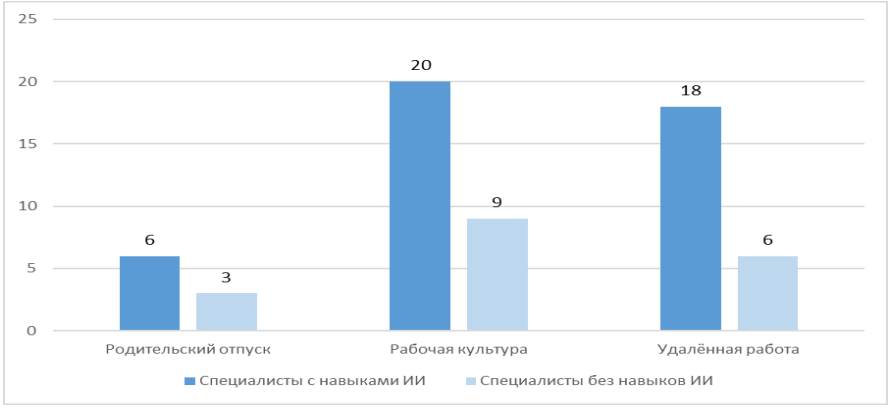
Однако, было бы ошибкой видеть во внедрении ИИ только разрушительный аспект. Рынок труда демонстрирует удивительную пластичность. Только за последние два года, по данным крупнейшего форума по трудоустройству LinkedIn было создано около 1,3 миллиона новых рабочих мест, напрямую связанных с ИИ, спрос на специалистов по внедрению ИИ вырос в 42 раза, а на инженеров ИИ – в 13 раз [8]. По прогнозам Мирового Экономического Форума (WEF), к 2030 году структурная трансформация приведет к созданию 170 миллионов новых рабочих мест, что с лихвой перекроет ожидаемое вытеснение 92 миллионов позиций [9].

Любопытным замечанием служит факт, что ИИ выступает как "великий уравнитель". Данные показывают, что наибольший прирост производительности получают менее квалифицированные сотрудники. Например, в сфере разработки ПО новички, использующие ИИ-ассистентов, повышают эффективность на 21–40%, тогда как у опытных специалистов этот прирост составляет лишь 7–16% [7]. ИИ фактически сокращает разрыв в компетенциях, позволяя новичкам быстрее достигать профессионального уровня.

Более того, владение навыками работы с ИИ представляет драгоценную возможность для специалистов разных отраслей стать более профессионально привлекательным для работодателей, пользуясь определенным рядом привилегий (см. Фигура 3).

Таким образом, свидетельствуется не просто замещение, а сложное переустройство труда. Стоит признать, что рутинная бухгалтерия и административный ввод данных уходят в прошлое, но на их месте возникают

роли управленцев систем, требующие развитых надпрофессиональных навыков и критического мышления [6]. Экономика эпохи ИИ не столько избавляется от людей, сколько заставляет их эволюционировать.



Фигура 3. *Преимущества рабочих вакансий, связанных с ИИ, 2025 год (% от вакансий)*
Источник: разработано в соответствии с [10]

Представляется методологически неверным рассматривать замещение и преобразование как нечто не сосуществующее друг с другом. Искусственный интеллект выступает в роли катализатора структурной перестройки: разрушая рутинную оболочку профессий, он обнажает их творческое ядро. Конфликт разрешается не на уровне рынка, а на уровне компетенций отдельного работника. Замещенным оказывается не индивид, а схематичная функция, что принуждает рабочую силу развитых стран двигаться к ускоренному формированию гибридного интеллекта, где стратегическое мышление и этическое суждение остаются за человеком [6].

Однако, нет оснований считать, что качественное преображение труда это некий неизбежный финал технологического прогресса. Скорее, это лишь один из вероятных сценариев, путь к которому преграждают значимые структурные ограничения. Если мировое сообщество проигнорирует эти трения, конфликт между замещением и новыми возможностями может разрешиться вовсе не в пользу гармоничного симбиоза, а в пользу хаотичного вытеснения миллионов людей в зону экономической ненужности.

Пожалуй, самый острый риск сегодня это превращение ИИ из инструмента уравнивания перспектив в инструмент их разделения. Возможность увеличить свои перспективы благодаря ИИ распределена пугающе неравномерно. В развитых странах воздействию ИИ подвержены до 60% рабочих мест, что гораздо выше глобального среднего показателя в 40%, и этот разрыв только подчеркивает уязвимость высокодоходных экономик. Данные BIS и ЕЦБ ясно показывают: использование ИИ значи-

тельно ниже среди женщин, людей без высшего образования и работников старше 60 лет [1, 11].

Нельзя игнорировать и этическую сторону вопроса. Использование ИИ в найме, оценке и увольнении создает риск автоматизированной дискриминации. Алгоритмы, обученные на предвзятых данных, могут маскировать стереотипы, возводя невидимые барьеры для меньшинств или людей с нестандартными карьерными траекториями [6].

Даже если в долгосрочной перспективе ИИ создаст 170 миллионов рабочих мест, перекрыв исчезновение 92 миллионов, это не отменяет трагедии конкретного человека в конкретно заданный момент. Наблюдается катастрофическое несовпадение скоростей: технология стремится вперед, а навыки устаревают со скоростью 39% за пятилетие [9].

Подводя итог под вышеизложенным анализом, становится очевидным: мир имеет дело не просто с очередным витком автоматизации, а с технологией общего назначения, которая, подобно электричеству в прошлом, неизбежно перекроит саму архитектуру производственных цепочек и социальных связей. Удивительно, но колоссальный разброс в академических оценках, от сдержанного оптимизма до предсказаний тотального сбоя, лишь подтверждает, что мировая экономика находится в парадоксальном положении. Главный вывод исследования заключается в том, что реализация потенциала ИИ не происходит автоматически, напротив, она устойчиво развёртывается в рамках так называемой "J-кривой производительности", когда за первоначальной фазой трений и адаптации следует долгосрочный взлет [11].

Ключевой методологический сдвиг должен произойти в восприятии самой природы труда: работу следует рассматривать не как монолитную данность, а как динамичный набор задач, где ИИ поглощает схематичную рутину, обнажая творческое и стратегическое ядро человеческой деятельности. Пожалуй, именно здесь кроется шанс для ИИ выступить в роли инструмента уравнения перспектив, способного, при правильном подходе, сократить квалификационный разрыв между новичками и опытными экспертами. Однако этот оптимистичный сценарий напрямую зависит от качества институционального ответа и способности государств перепроектировать системы социальной защиты под нужды экономики и занятости [9].

В конечном счете, если мировое сообщество допустит иной сценарий, лишая работника автономии и права на апелляцию перед лицом алгоритмов, риск хаотичного вытеснения станет реальностью, несмотря на любые позитивные макроэкономические прогнозы. Грань между процессом обучения и процессом труда окончательно размывается, превращая концепцию пожизненного обучения в единственный механизм выживания в постиндустриальном мире. Будущее рынка труда в странах с высоким

уровнем дохода зависит не столько от вычислительной мощности серверов, сколько от нашей воли сохранить человекоцентричную модель управления, где стратегическое видение и этическое суждение остаются незыблемой прерогативой человека.

Библиография:

1. AI and the euro area economy [online]. Доступен по: https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2026/html/ecb.sp260323_1~1e06784a89.en.html
2. Pawel Gmyrek, Janine Berg, Karol Kamiński, Filip Konopczyński, Agnieszka Ładna, Balint Nafradi, Konrad Rosłaniec, Marek Troszyński. Generative AI and jobs; a refined global index of occupational exposure. ILO; Geneva. 2025. ISBN 9789220421857; ISSN 2708-3446. Доступен по: https://www.ilo.org/publications/generative-ai-and-jobs-refined-global-index-occupational-exposure
3. The Projected Impact of Generative AI on Future Productivity Growth [online]. Доступен по: https://budgetmodel.wharton.upenn.edu/p/2025-09-08-the-projected-impact-of-generative-ai-on-future-productivity-growth/
4. Labor market impacts of AI: A new measure and early evidence [online]. Доступен по: https://www.anthropic.com/research/labor-market-impacts
5. The State of AI in the Enterprise, Deloitte's 2026 AI report tracking adoption and impact [online]. Доступен по: https://www.deloitte.com/us/en/what-we-do/capabilities/applied-artificial-intelligence/content/state-of-ai-in-the-enterprise.html
6. Skills empower workers in the AI revolution [online]. Доступен по: https://www.cedefop.europa.eu/files/9201_en.pdf
7. AI Index Steering Committee. (2025, April). *The AI Index 2025 annual report*. Institute for Human-Centered AI, Stanford University. https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.07139. Доступен по: https://hai.stanford.edu/assets/files/hai_ai-index-report-2025_chapter4_final.pdf
8. Labor Market Report. Building a Future of Work That Works [online]. Доступен по: https://economicgraph.linkedin.com/content/dam/me/economicgraph/en-us/PDF/linkedIn-labor-market-report-building-a-future-of-work-that-works-jan-2026.pdf
9. Future of Jobs Report 2025. World Economic Forum. ISBN 978-2-940631-90-2. Доступен по: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf
10. These 3 charts show how AI is affecting wages, job quality and hiring decisions [online]. Доступен по: https://www.weforum.org/stories/2026/02/ai-improving-wages-job-quality/
11. AI adoption and employment prospects [online]. ECB. Доступен по: https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2025/html/ecb.blog20250321~6af1337b6b.en.html

CZU [338.24:004](4+478)

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИМПАКТ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЕС. ПЕРСПЕКТИВЫ В МОЛДОВЕ

Никита МЕЛЬНИК, *студент, факультет точных наук, экономики и окружающей среды, Бельцкий государственный университет им. Алеку Руссо*
Научный руководитель: **Алина СУСЛЕНКО**, *др. хаб., конф. унив.*

Abstract: *This article presents key findings regarding the economic impact of ICT in the EU and Moldova's development prospects, analyzing key opportunities and realizing the country's ICT potential. The primary objective is to analyze the use of ICT in EU industrial sectors, particularly in companies using the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), and digital twin technologies, and to identify a solid starting point for ICT development in Moldova. Special attention is paid to the role of these technologies in improving production efficiency, stimulating innovation, and economic competitiveness. The study also highlights the potential impact of digital transformation on Moldova's long-term economic growth and its integration into the European digital ecosystem.*

Keywords: *economic impact, ICT, EU, Moldova, development, industrial sectors, technologies, IoT, AI, digital twin, improving, innovation, competitiveness, digital ecosystem.*

В современном мире индустрии, где стремительно развивается технологический прогресс и возрастает глобальная цифровизация с помощью информационной коммуникационных технологий, ИКТ становится одним из ключевых доменов экономического развития стран путём модернизации промышленности и повышения международной конкурентоспособность. За последние несколько десятков лет внедрения ИКТ в производственные, управленческие процессы предприятий кардинально смогло изменить подходы компаний к организации самой деятельности непосредственно и использованию ресурсов. Таких технологии как: искусственный интеллект, цифровой двойник, интернет вещей, давно перестали быть инновационными инструментами и с каждым днём становится все более неотъемлемой частью современной индустриальной экосистемы.

В странах Евросоюза развитие цифровых технологий играет важнейшую роль в ускорении и повышении производительности труда в промышленности и как таковой цифровой трансформации в целом. Данные предприятия уже на постоянной основе внедряют цифровые технологии для повышения операционной эффективности, оптимизации производственных процессов, сокращению затрат и как следствие совершенствования самих процессов организации.

Главный фактор почему данные технологии являются наиболее востребованными в современной индустрии – это основной принцип их работы. Данные технологии используют массивы данных и принимают

определённые решения на основе анализа этих самых данных. В основном данное системы базируются на алгоритмах работы искусственного интеллекта. Это позволяет прогнозировать технически неисправности оборудования, следить за техническим состоянием оборудования, оптимизировать производственные процессы и как следствие повысить качество продукции и общую производительность. К примеру, интернет вещей в режиме реального времени позволяет мониторить производственные объекты, а цифровой двойник позволяет моделировать, анализировать с точностью до мелочей и оптимизировать уже существующие или нет производственные процессы в виртуальной среде.

Само экономическое влияние ИКТ уже давно вышло далеко за рамки простого повышения производительности, а сама цифровая трансформация поспособствовала формированию новых бизнес моделей, стимуляции развития самого капитала человека за счёт повышения спроса на высококвалифицированных специалистов в этой области. Чем ближе индустрия подбирается к концепции индустрии 4.0, тем больше значимость ИКТ.

Касаемо республики Молдова развитие данного сектора представляет с собой отличную возможность для модернизации уже существующих предприятий улучшение экономической среды и более глубокой интеграции в экосистему европейских цифровых технологий.

Информационно-коммуникационные технологии, (*ICT*) – процессы, использующие совокупность средств и методов сбора, обработки, накопления и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса, явления, информационного продукта, а также распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов [1].

Искусственный интеллект (*AI*), в самом широком смысле – научно-технологическая область, занимающаяся изучением и созданием интеллектуальных сущностей, способных *«вычислять, как им действовать эффективно и безопасно в самых разнообразных, в том числе незнакомых им, ситуациях»*, и решать задачи как минимум уровня человеческого интеллекта и реализованных машинами, в частности компьютерными системами. Это направление исследований в области компьютерных наук, которая разрабатывает и изучает методы и программное обеспечение, позволяющие машинам воспринимать окружающую среду и использовать обучение и интеллект для выполнения действий, которые максимально увеличивают их шансы на достижение поставленных целей. Такие машины можно назвать искусственным интеллектом [2].

Цифровой двойник (*Digital Twin*) – цифровая копия физического объекта или процесса, помогающая оптимизировать эффективность производства и бизнеса. Концепция «цифрового двойника» является частью четвёртой промышленной революции и призвана помочь предприятиям

быстрее обнаруживать физические проблемы, точнее предсказывать их результаты и производить более качественные продукты [3].

Интернет вещей IoT) – концепция сети передачи данных между физическими объектами (*«вещами»*), оснащёнными встроенными средствами и технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой. Предполагается, что организация таких сетей способна перестроить экономические и общественные процессы, исключить из части действий и операций необходимость участия человека [4].

ICT является наиболее существенным фактором влияющим на развитие промышленного сектора Европейского Союза. Данные технологии формируют новые подходы к организации производственных процессов и менеджменту ресурсов. В состоянии агрессивной цифровизации европейская промышленность активно интегрирует современные решения направленные на повышение как таковой эффективности предприятия связанные с автоматизацией процессов и снижением операционных затрат на производстве.

Одним из основных экономических эффектов внедрение ИКТ – это рост производственных мощностей и производительности самого труда благодаря использованию автоматизированных систем управления основанных на анализе данных и цифровых платформ позволяет предприятиям максимально оптимизировать все рабочие процессы сокращать машинное время и общее время выполнения операций, и более эффективно и рационально использовать уже имеющиеся ресурсы, составлять своего рода прогнозы, чтобы понимать что делать, когда делать, и в каком количестве это делать.

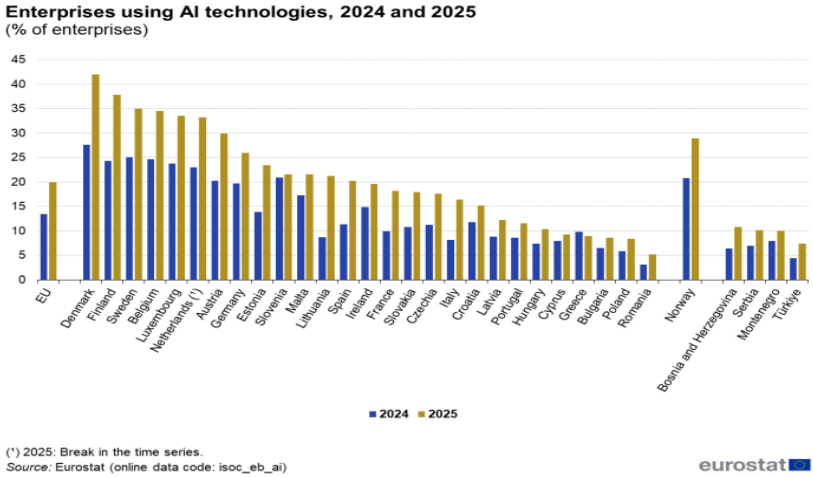


Рисунок 1. *Предприятия, использующие искусственный интеллект. Динамика роста за 2024-2025*
Источник: [5]

Благодаря внедрению данных в технологии предприятия получают огромную возможность быстро адаптироваться к любым изменениям рыночной среды, что повышает их гибкость и помогает сокращать циклы разработки других продуктов.

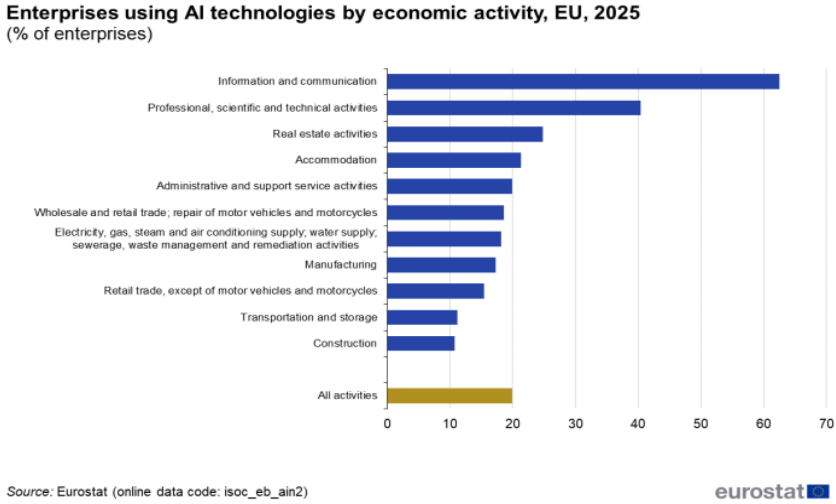


Рисунок 2. *Предприятия, использующие искусственный интеллект в экономических активностях*
Источник: [6]

По данным Eurostat, ICT сектор напрямую влияет на рост ВВП и производительности создает инновации и повышает эффективность бизнеса, обеспечивает цифровую трансформацию других отраслей. Ключевыми показателями служит:

- около 5% занятых рабочих – это специалисты в сфере цифровых технологий;
- более 50% компании используют облачные хранилище;
- более 2/3 граждан ЕС пользуется цифровым технологиями ежедневно это могут быть как простые онлайн покупки так и более серьезные работы с массивами данных [7].

Практическое применение цифровых технологий в промышленности Евросоюза отлично проявляется на примере корпораций-гигантов таких как Bosch и Siemens. Эти корпорации активно выбирают цифровые решения в производственные вспомогательные процессы. За последние несколько лет эти корпорации стали лидерами в области промышленной цифровизации автоматизации и в области инновационных технологических платформ. На данном примере мы можем наглядно рассмотреть каким образом последовательно интеграция искусственного интеллекта

интернета вещей и технологии цифрового двойника формируют значительные экономический эффект.

Siemens занимает одну из лидирующих позиций по развитию концепции Smart Manufacturing («умного производства»). Данное предприятие активно используют технологию Digital Twin для моделирования производственных процессов тестирование новых инженерных решений и оптимизации работы до их физического внедрения, а использование платформ промышленного интернета вещей позволяет компании собирать огромные потоки данных с производственных линий в режиме реального времени а далее анализировать их и прогнозировать возможные события. Что касается использования самого искусственного интеллекта это помогает автоматизировать принятие решений повышать саму точность прогнозирования событий, к примеру: неисправности или перегруза и снижать производственные риски.

Благодаря комплексному подходу данной компании она смогла обеспечить себе перманентный рост производительности сокращения затрат на капитальный ремонты или замену оборудования помогая использовать его максимально бережно и эффективно. Siemens смог увеличить выручку более чем на 30% за последние 5 лет [8].

В то время как Siemens уже пожинает плоды своих инвестиций, Bosch активно развивает цифровую трансформацию промышленного производства даже в свой убыток. Одним из главных направлений по развитию компании в цифровом секторе является применение индустриального интернета вещей направленного на объединение всех производственных систем оборудования логистических процессов в одну цифровую экосистему. Данные решения позволяют компании выбраться на более высокий уровень производственных процессов, оперативно реагировать на любые отклонения от нормы в работе оборудования и оптимизировано использовать ресурсы. Помимо всего этого, Bosch активно интегрирует новые решения на основе искусственного интеллекта для автоматизации контроля качества продукции, анализа всевозможных производственных данных и умного управления энергопотреблением на предприятиях [9].

Если сравнивать подходы Siemens и Bosch, можно заметить, что обе компании смотрят в сторону цифровизации не как PR ход, а как стратегический фактор для долгосрочного развития. Siemens большей степени концентрируется на развитии цифровых платформ виртуального моделирования и Digital Twin в то время как Bosch делает более выраженный упор на индустриальный IoT [10].

В республике Молдова ICT сектор и его развитие представляет собой важный аспект в направлении роста экономики и повышение производительности. За последние несколько лет в нашей стране наблюдается положительный рост IT-сектора, развития цифровой инфраструктуры и все

большее использование электронных сервисов. Эти факторы создают благоприятные условия для цифровой модернизации. Наиболее перспективными направлениями для развития цифровых технологий являются: искусственные интеллект и его внедрение на предприятиях; базовый интернет вещей, что позволить автоматизировать промышленные процессы. Несмотря на существующие риски, которые связаны напрямую с инвесторами и инфраструктурой. Молдова обладает серьезным плацдармом для интеграции передовых цифровых решений и укрепления своей позиции в цифровом пространстве Европы.

Заключение

1. Республика Молдова обладает отличным потенциалом для старта развития ICT-сектора, в частности, благодаря наличию квалифицированных специалистов в сфере IT, расширенный цифровой инфраструктурой и тесном сотрудничестве с европейскими рынками.
2. Для успешной цифровой трансформации экономики Молдовы необходимо привлечь дальнейшие инвестиции в технологическую модернизацию инфраструктуры и инноваций это позволит повысить стойкость экономики и её рост.
3. Siemens и Bosch наглядно демонстрируют эффективность ICT в промышленности за счёт глобальной оптимизации процессов, умным управлением ресурсами и инвестициями в технологическое развитие.
4. Информационно коммуникационные технологии является ключевым фактором для развития современной индустрии, что обеспечивают автоматизацию процессов, повышение производительности труда и снижению затрат на производстве
5. Вышеупомянутый технологии играют главную роль цифровой модернизации индустриального сектора Евросоюза и Молдовы, и способствуют росту экономики.

Библиография:

1. Определение информаионно-коммуникационных технологии (*ICT*) [online]. Доступно: https://ru.wikipedia.org/wiki/Информационные_технологии (использовано 01.03.2026)
2. Определение искусственного интелекта (*AI*) [online]. Доступно: https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект (использовано 01.03.2026)
3. Определение цифрового двойника (*Digital Twin*) [online] доступно: https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровой_двойник (использовано 01.03.2026)
4. Определение интернета вещей (*IoT*) [online]. Доступно: https://ru.wikipedia.org/wiki/Интернет_вещей(использовано 01.03.2026)
5. Use of artificial intelligence in enterprises [online]. Доступно: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Use_of_artificial_intelligence_in_enterprises (использовано 01.03.2026)

6. Use of artificial intelligence in economic activity [online]. Доступно: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Enterprises_using_AI_technologies_by_economic_activity,_EU,_2025_(%25_of_enterprises).png (использовано 01.03.2026)
7. ICT impact in domains of EU [online]. Доступно: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?search=ICT&title=Special%3ASearch (использовано 01.03.2026)
8. Siemens финансовые отчёты [online]. Доступно: https://ru.investing.com/equities/siemens-income-statement (использовано 01.03.2026)
9. Bosch's research on digitalization [online]. Доступно: https://www.bosch.com/research/research-fields/digitalization-and-connectivity/ (использовано 01.03.2026)
10. Bosch's IoT solutions [online]. Доступно: https://www.bosch.com/research/research-fields/digitalization-and-connectivity/connected-and-intelligent-systems/ (использовано 01.03.2026)

CZU 331.101.262:37(478)

ВЛИЯНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И КВАЛИФИКАЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

Иван БЛАЖЕВСКИЙ, *студент, факультет точных наук, экономики и окружающей среды, Бельцкий государственный университет им. Алеку Руссо*
Научный руководитель: **Алина СУСЛЕНКО**, *др. хаб., конф. унив.*

Abstract: *This article examines the impact of the education system and the level of qualifications on the formation of labor resources in the Republic of Moldova. Particular attention is paid to the relationship between the quality of educational training, the professional skills of the workforce, and the needs of the labor market. Key problems and challenges related to the mismatch between qualifications and economic requirements are analyzed, as well as the role of educational institutions and public policy in the development of human capital. The main directions for improving the effectiveness of workforce training are considered, contributing to increased employment, labor productivity, and sustainable socio-economic development of the Republic of Moldova.*

Keywords: *labor resources, education, qualifications, labor market, human capital, employment, development.*

В современных условиях глобализации и ускоренного научно-технического прогресса человеческий капитал становится одним из ключевых факторов экономического развития и повышения конкурентоспособности национальной экономики. Особую роль в формировании качественных трудовых ресурсов играют система образования и уровень квалификации рабочей силы, определяющие способность экономики адаптироваться к структурным изменениям и требованиям рынка труда.

Для Республики Молдова данная проблема приобретает особую актуальность в связи с трансформацией экономики, миграционными процессами и необходимостью повышения эффективности использования трудового потенциала. Несмотря на наличие развитой образовательной системы, сохраняются определённые дисбалансы между подготовкой кадров и реальными потребностями рынка труда, что сказывается на уровне занятости, производительности труда и экономическом росте страны.

Целью данной статьи является анализ статистики занятости и безработицы, статистики образования, роли образовательной системы и профессиональной подготовки в формировании трудового потенциала, выявление существующих проблем и определение направлений повышения эффективности подготовки кадров в условиях современных социально-экономических вызовов.

Формирование трудовых ресурсов [1] представляет собой процесс количественного и качественного воспроизводства рабочей силы, включающий вовлечение населения в экономическую деятельность, развитие навыков и адаптацию к требованиям рынка труда.

Трудовые ресурсы [1] – это часть населения, обладающая физическими и интеллектуальными способностями к трудовой деятельности и имеющая необходимый уровень подготовки для участия в экономике.

Человеческий капитал [1] – это совокупность знаний, навыков, умений, опыта и компетенций, которые используются в процессе труда и способствуют повышению производительности.

Образование [1] – это система формирования знаний, умений и компетенций, необходимая для подготовки человека к профессиональной деятельности. Оно выполняет экономическую, социальную и инновационную функции. В рамках экономической теории образование рассматривается как инвестиция в человеческий капитал, обеспечивающая рост доходов, занятости и экономического развития. В зависимости от формы и уровня выделяют следующие виды образования:

1. формальное образование (школьное, среднее профессиональное, высшее);
2. неформальное образование (курсы, тренинги, программы повышения квалификации);
3. информальное образование (самообразование, приобретение навыков в процессе практической деятельности).

По уровням образование классифицируется на: начальное, среднее, профессионально-техническое, высшее.

Квалификация [1] отражает степень профессиональной подготовки работника и его способность выполнять определённые виды деятельности. Она формируется в процессе обучения и практического опыта. В зависимости от уровня подготовки различают:

1. низкую квалификацию (выполнение простых операций);
2. среднюю квалификацию (наличие специализированных навыков);
3. высокую квалификацию (глубокие профессиональные знания и компетенции).

Рынок труда [1] представляет собой систему экономических отношений между работниками и работодателями, в которой формируется спрос и предложение рабочей силы. Он характеризуется рядом показателей, основными из которых являются:

1. уровень занятости – доля занятого населения в общей численности трудоспособного населения;
2. уровень безработицы – доля безработных в составе экономически активного населения;
3. уровень экономической активности – доля населения, участвующего в рабочей силе (занятые и безработные).

Занятость [1] – это участие населения в экономической деятельности, приносящей доход. Она может классифицироваться по различным признакам:

1. по форме занятости: полная, неполная, временная;
2. по сектору экономики: государственная и частная;
3. по отраслям: промышленность, сельское хозяйство, услуги и др.

Безработица [1] – это социально-экономическое явление, при котором часть экономически активного населения не имеет работы, но активно её ищет. Выделяют основные виды безработицы:

1. фрикционная (связанная с поиском работы);
2. структурная (вызванная несоответствием квалификаций с требованиями рынка);
3. циклическая (обусловленная экономическими спадами).

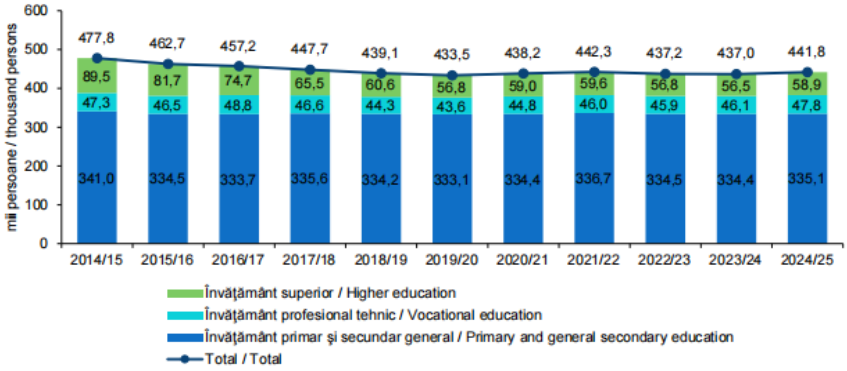


Рис. 1. *Число учеников и студентов, зачисленных в систему образования за период 2014-2025 года*
Источник: Составлено согласно [2]

Общее число учащихся и студентов, зачисленных в систему образования Республики Молдова, в целом демонстрирует тенденцию к снижению с последующей стабилизацией. Если в начале периода (2014/15) общее количество обучающихся составляло около 478 тыс. человек, то к 2019/20 оно снизилось до примерно 433 тыс., после чего наблюдаются незначительные колебания и частичное восстановление показателя до уровня около 442 тыс. к 2024/25 году.

Основное сокращение произошло за счёт системы высшего образования, где численность учащихся постепенно уменьшалась. Это может быть связано с демографическими факторами, в частности снижением рождаемости и миграцией населения, а также с ежегодным ростом цен за оплачиваемое образование. В то же время численность, учеников с начальным и средним образованием остаётся относительно стабильной с небольшими колебаниями, а в последние годы даже демонстрирует небольшой рост.

Профессионально-техническое образование также характеризуется самой стабильной динамикой среди всех типов, что может свидетельствовать о умеренном интересе к практико-ориентированным специальностям.

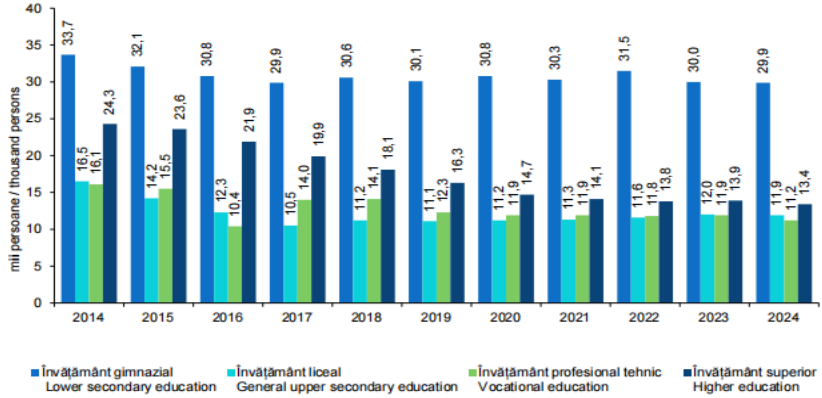


Рис. 2. *Выпускники общего, профессионально-технического и высшего учебных заведений за период 2014-2024 года*
Источник: Составлено согласно [2]

Наибольшее число выпускников стабильно приходится на гимназическое образование. Однако в течение рассматриваемого периода наблюдается общее снижение показателей: с примерно 34 тыс. человек в 2014 году до около 29–30 тыс. в 2024 году. Это указывает на сокращение базового контингента обучающихся, как в начале учебного года, так и отчисление учащихся в период учебного года.

Количество выпускников высших учебных заведений демонстрирует более выраженное снижение с 24,3 тыс. до 13,4 тыс. Это может свидетельствовать о том, что многие студенты не заканчивают образовательный

цикл покидая учебные заведения раньше или выбирая альтернативные образовательные траектории.

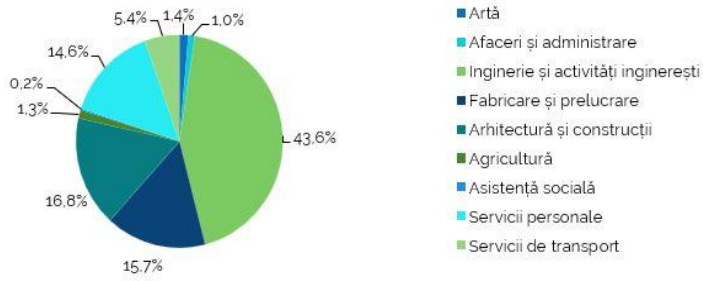


Рис. 3. *Структура численности учащихся среднего профессионально-технического образования по областям образования, 2023/24*
Источник: Составлено согласно [3]

Наибольший процент учащихся выбирает инженерию – 43,6%. На втором месте находится градостроительство и архитектура – 16,8%. Затем идёт перерабатывающая промышленность – 15,7%, за ней следует бизнес и управление – 14,6%. Не такими популярными профессиями являются: сельскохозяйственная промышленность, сфера услуг и творческая сфера [3].

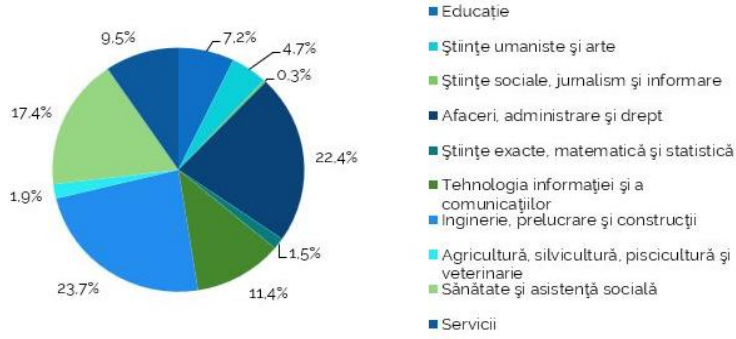


Рис. 4. *Структура численности учащихся послесреднего профессионально-технического образования по общим областям, 2023/24*
Источник: Составлено согласно [3]

Наибольший процент студентов в данном случае выбирают область машиностроения, переработки и строительства – 23,7%. Далее идёт сфера бизнеса, управления и право – 22,4%, здравоохранение и социальная помощь – 17,4%, за которыми следуют информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) – 11,4% и сфера услуг – 9,5%.

На начало 2023/24 учебного года количество студентов, обучающихся в учреждениях технического профессионального образования (средних и поле средних), составило 16 тысяч человек [3].

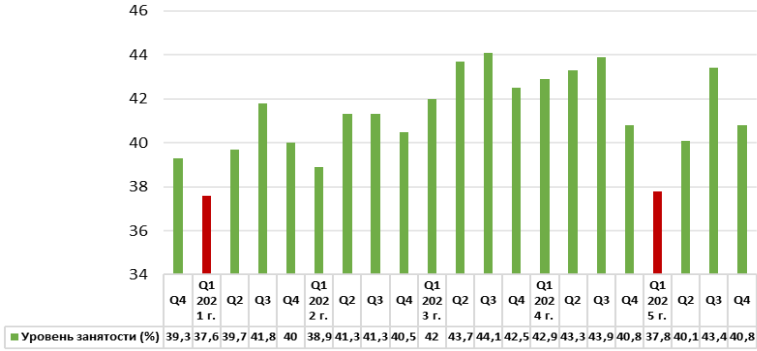


Рис. 5. *Статистика уровня занятости за период 2021-2025 года*
Источник: Составлено согласно [4]

Уровень занятости в Молдове снизился до 40,80 процента в четвёртом квартале 2025 года с 43,40 процента в третьем квартале 2025 года. Уровень занятости в Молдове в среднем составил 42,79 процента с 2000 по 2025 год, достигнув исторического максимума в 56,70 процента во втором квартале 2000 года и рекордного минимума в 34,30 процента в первом квартале 2012 года [4].

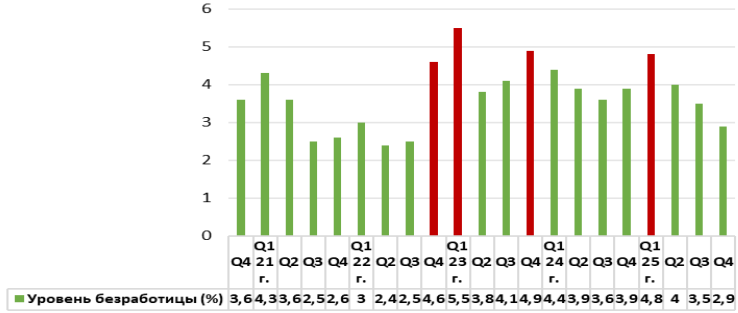
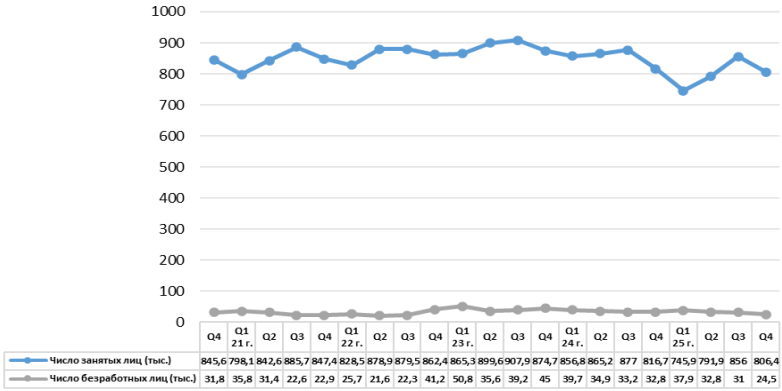


Рис. 6. *Статистика уровня безработицы за период 2021-2025 года*
Источник: Составлено согласно [4]

Уровень безработицы в Молдове снизился до 2,9% в четвёртом квартале 2025 года с 3,5% в третьем квартале. Это был самый низкий уровень безработицы с третьего квартала 2022 года, так как число безработных уменьшилось на 6,5 тысячи до 24,5 тысячи. Уровень безработицы среди мужчин снизился до 2,9% с 3,9%, в то время как среди женщин он немного уменьшился до 3,0% с 3,1%. Молодежная безработица (в возрасте 15–24 лет) резко упала до 0% с 6,8%. В то же время уровень занятости снизился до 40,8% с 43,4%, при этом число занятых лиц уменьшилось на 49,7 тысячи до 806,4 тысячи. Уровень участия рабочей силы снизился до 42,1% с 44,9% в предыдущем квартале [4].



	Q4	Q1 21 г.	Q2	Q3	Q4	Q1 22 г.	Q2	Q3	Q4	Q1 23 г.	Q2	Q3	Q4	Q1 24 г.	Q2	Q3	Q4	Q1 25 г.	Q2	Q3	Q4
Число занятых лиц (тыс.)	845,6	798,1	842,6	885,7	847,4	828,5	878,9	879,5	862,4	865,3	899,6	907,9	874,7	856,8	865,2	877	816,7	745,9	791,9	856	806,4
Число безработных лиц (тыс.)	31,8	35,8	31,4	22,6	22,9	25,7	21,6	22,3	41,2	50,8	35,6	39,2	45	39,7	34,9	33,2	32,8	37,9	32,8	31	24,5

Рис. 7. *Количество занятых и безработных за период 2021-2025 года*
Источник: Составлено согласно [4]

Число безработных в Молдове снизилось до 24,50 тысячи в четвёртом квартале 2025 года с 31 тысячи в третьем квартале 2025 года. Безработные в Молдове в среднем составляли 69,58 тысячи с 2000 по 2025 год, достигнув исторического максимума в 169,60 тысячи в первом квартале 2000 года и рекордного минимума в 21,60 тысячи во втором квартале 2022 года [4].

Число занятых лиц в Молдове снизилось до 806,40 тысяч в четвёртом квартале 2025 года с 856 тысяч в третьем квартале 2025 года. Занятые лица в Молдове в среднем составляли 1157,96 тысячи с 2000 по 2025 год, достигнув исторического максимума в 1568,30 тысячи в третьем квартале 2000 года и рекордного минимума в 745,90 тысячи в первом квартале 2025 года [4].

Рынок труда Республики Молдова в 2025 году характеризуется рядом специфических особенностей, отражающих как позитивные тенденции, так и структурные проблемы. Согласно официальным данным статистики, уровень безработицы составляет около 2,9%, что формально свидетельствует о стабильной и даже положительной ситуации по сравнению с предыдущими годами. Однако при этом уровень занятости остаётся относительно низким – около 40,8% населения, а доля экономически активного населения не превышает 50%. Это указывает на наличие скрытых дисбалансов, связанных с недостаточным вовлечением населения в экономическую деятельность, а также с миграционными процессами.

По мимо этого актуальной проблемой на бирже труда является проблема так называемой «чёрной» занятости. По данным Инспекции труда, с января по август 2025 года выявлено 5278 случаев работы без договора, что является рекордом за последние восемь лет [7]. Чаще всего это сельское хозяйство, HoReCa и строительство, особенно среди малых и средних компаний. Крупный бизнес предпочитает оформлять сотрудников официально, чтобы избежать репутационных и юридических рисков.

Данный тип трудовой занятости имеет ряд рисков так как в таких условиях работник рискует остаться без медицинской страховки, соцзащиты и пенсии. Для добросовестных работодателей это создаёт нечестную конкуренцию: компании, уплачивающие налоги, оказываются в менее выгодных условиях.

В Молдове на рынке труда, по прогнозу на 2025 год, спрос сохраняется, как на высококвалифицированных специалистов, так и на неквалифицированных работников. В то же время профессии средней квалификации постепенно теряют долю в структуре занятости. Это указывает на продолжающуюся поляризацию рынка: рабочие места сосредоточены либо в высококвалифицированных секторах, либо в тех, где требуется базовая минимальная подготовка.

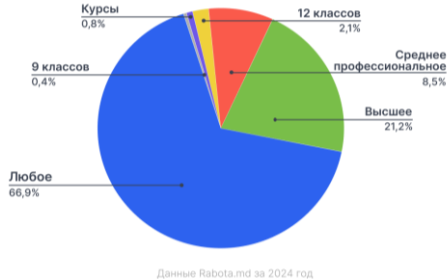


Рис. 8. *Статистика требований работодателей к уровню образования кандидатов*
Источник: Составлено согласно [5]

Большинство вакансий (66,9%) не содержат строгих требований к уровню образования кандидатов. Из остальных в 64% случаев предпочтительно высшее образование, в 25,8% – среднее профессиональное.

Что касается требуемого опыта работы кандидатов, вакансии без строгих требований составили 33,8% от общего числа, а ещё 27% были предназначены для неопытных соискателей. Это значит, что 60,8% объявлений потенциально доступны молодым специалистам.

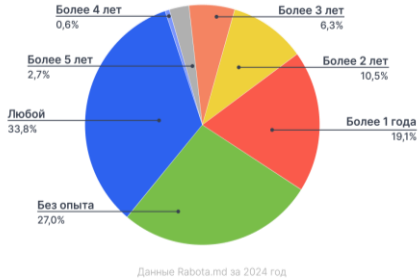


Рис. 9. *Статистика требований работодателей к опыту работы кандидатов*
Источник: Составлено согласно [5]

По статистике высококвалифицированные специалисты чаще всего востребованы в секторах IT, медицины, инженерии и образования. Спрос на профессионалов с высшим образованием продолжает расти. Доля вакансий для специалистов с высокой квалификацией увеличилась с 16% в 2023 году до почти 24% в 2025 году [6]. Особенно востребованы такие направления, как:

1. инженеры в области машиностроения, строительства, автоматизации;
2. аналитики и программисты в сфере информационных технологий;
3. врачи, физиотерапевты, фармацевты, акушеры;
4. преподаватели в школах, особенно по техническим и естественно-научным дисциплинам.

Среди людей с средняя квалификацией актуальны такие сферы деятельности, как продавцы в розничной торговле, специалисты по пошиву одежды, обработке текстиля, операторы производственного оборудования и складской техники, административные и офисные работники. Профессии, требующие среднего профессионального образования, продолжают играть важную роль, особенно в сфере торговли, производства и управления. Однако их доля сократилась – с 75% в 2023 году до 58% в 2025 году [6]. В то же время растёт потребность в технически обученных специалистах, готовых адаптироваться к новым производственным условиям.

Наибольший рост наблюдается в категории неквалифицированных профессий. Если в 2023 году такие рабочие места составляли 9%, то в 2025 – уже 18% [6]. Наиболее востребованы трудовые ресурсы в таких сферах, как подсобные рабочие на стройке, сотрудники по уборке помещений, разнорабочие в логистике (например, грузчики) и сельском хозяйстве.

Острой проблемой в Молдове остаётся нехватка рабочей силы. Особенно сильно она ощущается в государственном секторе – здесь более 20% работодателей говорят о постоянном дефиците кадров [6]. Частный сектор, будучи более гибким, справляется с трудностями лучше, часто за счёт смягчения требований к кандидатам. Всё больше компаний готовы нанимать людей без опыта, профильного образования или квалификации.

На фоне растущих кадровых потребностей многие работодатели начали смотреть за пределы страны. За последние два года количество предприятий, привлекающих иностранных работников, выросло в четыре раза. Это особенно актуально в сферах, где сложно найти местные кадры – например, в логистике и строительстве.

Работодатели также отмечают, что всё чаще ценят только дипломы, но и личные качества: умение адаптироваться, работать в команде, быть дисциплинированным и готовым к обучению. Базовые цифровые навыки также становятся обязательными даже для простых должностей.

Выводы и рекомендации

Подводя итоги можно сказать, что структура спроса на рабочую силу в Республике Молдова демонстрирует значительную дифференциацию по уровню квалификации.

Сравнительный анализ показывает, что спрос на высококвалифицированных специалистов носит устойчивый и растущий характер, что связано с модернизацией экономики, развитием технологий и интеграцией в международные экономические процессы. В то же время спрос на неквалифицированный труд остаётся стабильным, однако он сопровождается низкой производительностью и ограниченными возможностями для экономического роста. Это подчёркивает необходимость повышения уровня квалификации рабочей силы и развития человеческого капитала.

Однако особое значение имеет и проблема частого несоответствия квалификаций требованиям рынка труда. В Республике Молдова наблюдается избыток специалистов с высшим образованием в таких областях, как экономика и право, при одновременном дефиците технических и рабочих профессий. Это приводит к неэффективному использованию трудовых ресурсов, росту безработицы среди выпускников и нехватке кадров в производственных секторах.

В современных условиях наиболее актуальным для Республики Молдова является развитие профессионально-технического образования. Именно этот тип образования обеспечивает подготовку специалистов, востребованных в промышленности, строительстве, транспорте и других ключевых отраслях экономики. Высшее образование сохраняет свою значимость, особенно в сферах информационных технологий, медицины и инженерии, однако требует большей ориентации на практические навыки и потребности рынка труда. Среднее образование, в свою очередь, обеспечивает базовый уровень подготовки, но ограничивает возможности трудоустройства и карьерного роста.

Таким образом, образование и квалификация оказывают решающее влияние на формирование трудовых ресурсов Республики Молдова. Оно определяет уровень дохода, доступ к определённым видам деятельности и устойчивость занятости. Существующие дисбалансы между системой образования и потребностями рынка труда требуют комплексного подхода, направленного на совершенствование образовательной политики, развитие профессионального обучения и повышение качества подготовки кадров. Это позволит повысить уровень занятости, снизить структурную безработицу и обеспечить устойчивое социально-экономическое развитие страны.

Библиография:

1. Labour Force Statistics (LFS and RURBAN databases). Доступно: https://ilostat.ilo.org/methods/concepts-and-definitions/description-labour-force-statistics/ (использовано 01.03.2026)
2. EDUCAȚIA IN REPUBLICA MOLDOVA. PUBLICAȚIE STATISTICĂ. Ediția. 2025. Доступно: https://statistica.gov.md/files/files/publicatii_electronice/Educatia/Educatia_2025.pdf (использовано 01.03.2026)

3. Какие будущие профессии выбирает молодежь в Молдове. Список Национального бюро статистики. Доступно: https://ru.diez.md/2023/12/12/kakie-budushtie-professii-vybiraet-molodezhy-v-moldove-spisok-natsionalynogo-byuro-statistiki/ (использовано 01.03.2026)
4. Уровень занятости и безработицы в Молдове. Доступно: https://ru.tradingeconomics.com/moldova/employment-rate (использовано 01.03.2026)
5. Ключевые HR-тренды 2025: как меняется рынок труда в Молдове. Доступно: https://blog.rabota.md/ru/blog/hr-trends-in-moldova-2025 (использовано 01.03.2026)
6. Какие профессии востребованы в Молдове в 2025 году: анализ рынка труда. Доступно: https://esp.md/ru/podrobnosti/2025/05/04/kakie-professii-vostrebovany-v-moldove-v-2025-godu-analiz-rynka-truda (использовано 01.03.2026)
7. Главные вопросы о работе и занятости в Молдове-2025. Ответы специалистов. Доступно: https://tuk.md/novosti/glavnye-voprosy-o-rabote-i-zanjatosti-v-moldove-2025-otvety-specialistov/ (использовано 01.03.2026)

CZU 330.526.33:504

TRANZIȚIA ORGANIZAȚIILOR ECONOMICE CĂTRE SUSTENABILITATE: PROVOCĂRI ȘI IMPLICAȚII

Igor PROCIUC, *student, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Alina SUSLENCO**, *dr. hab., conf. univ.*

Abstract: *This article examines the fundamental differences between classical enterprises and sustainable (durable) enterprises, highlighting the growing importance of sustainability in modern economic development. The analysis focuses on the principles, objectives, and operational approaches that distinguish traditional business models–primarily oriented toward profit maximization–from sustainable enterprises that integrate economic performance with environmental protection and social responsibility. Several advantages of sustainable practices are emphasized, both for clients, companies, and society, demonstrating how responsible management strengthens competitiveness and long-term resilience. Furthermore, the article outlines key measures necessary for transforming a classical enterprise into a sustainable one, including organizational changes, technological innovation, resource optimization, and transparent reporting. These findings underline the critical role of sustainability in shaping the future of business and in supporting balanced, responsible, and efficient development.*

Keywords: *sustainability, enterprise, management, responsibility, transformation, efficiency.*

În contextul actual al economiei globale, caracterizată de schimbări rapide și provocări tot mai complexe, conceptul de dezvoltare durabilă a devenit o

prioritate atât pentru guverne, cât și pentru mediul de afaceri. Întreprinderile nu mai pot fi evaluate doar prin prisma performanțelor economice, ci și prin impactul lor asupra mediului și societății. În acest sens, modelul de întreprindere sustenabilă a început să înlocuiască treptat modelul întreprinderii clasice, orientate exclusiv spre profit. Tranziția de la o întreprindere tradițională la una sustenabilă presupune o schimbare profundă de viziune, strategie și practici interne. Companiile sunt tot mai motivate să adopte soluții ecologice, să reducă impactul asupra mediului și să-și asume o responsabilitate socială corporativă reală, în beneficiul clienților, al comunității și al propriei competitivități. În continuare, articolul va prezenta principalele caracteristici, avantaje și măsuri prin care o întreprindere clasică poate fi transformată într-o organizație sustenabilă, capabilă să răspundă cerințelor economiei moderne și nevoilor societății.

1. Întreprinderea clasică versus întreprinderea sustenabilă

Întreprinderea clasică este o organizație economică al cărei scop principal este maximizarea profitului și creșterea eficienței economice prin utilizarea resurselor disponibile. Aceasta se concentrează predominant pe rezultatele financiare, având o orientare pe termen scurt și acordând o atenție mai redusă impactului social sau de mediu al activităților sale.

Întreprinderea sustenabilă este o organizație care urmărește echilibrul între performanța economică, protecția mediului și responsabilitatea socială. Ea integrează principiile dezvoltării durabile în toate procesele sale, adoptând practici care reduc impactul negativ asupra mediului, susțin comunitățile locale și asigură viabilitatea afacerii pe termen lung. Analizând definițiile celor două tipuri de întreprinderi, se poate observa că între modelul clasic și cel sustenabil există deosebiri profunde, care reflectă evoluția economiei moderne și schimbarea mentalităților în mediul de afaceri. În timp ce întreprinderea clasică a fost concepută într-o perioadă în care prioritatea absolută era creșterea economică și maximizarea profitului, întreprinderea sustenabilă s-a dezvoltat ca un răspuns la noile realități globale criza ecologică, epuizarea resurselor naturale și creșterea responsabilității sociale a organizațiilor. Astfel, întreprinderea sustenabilă nu mai urmărește doar performanța financiară, ci și impactul pozitiv asupra mediului și societății. Ea își redefinește rolul în economie, trecând de la simpla generare de profit la crearea de valoare comună, în care interesele economice se îmbină cu cele sociale și ecologice. În prezent, sustenabilitatea a devenit nu doar o opțiune morală, ci și o condiție strategică pentru competitivitate și reziliență pe termen lung.

Tot mai multe companii, indiferent de dimensiune sau domeniu de activitate, încep să realizeze că modelul clasic de afaceri nu mai corespunde cerințelor actuale ale pieței și ale societății. Consumatorii devin mai informați și mai exigenți, preferând produsele și serviciile care respectă principiile eticii, calității și protecției mediului. În același timp, autoritățile și instituțiile internaționale promovează politici și reglementări stricte privind responsabilitatea socială cor-

porativă, eficiența energetică și reducerea poluării. Aceste schimbări determină o transformare profundă în modul de gândire al întreprinderilor, care trebuie să-și adapteze strategiile pentru a rămâne competitive și relevante. Sustenabilitatea nu mai este doar o tendință, ci o necesitate strategică ce contribuie la stabilitatea pe termen lung, la consolidarea imaginii publice și la atragerea investitorilor.

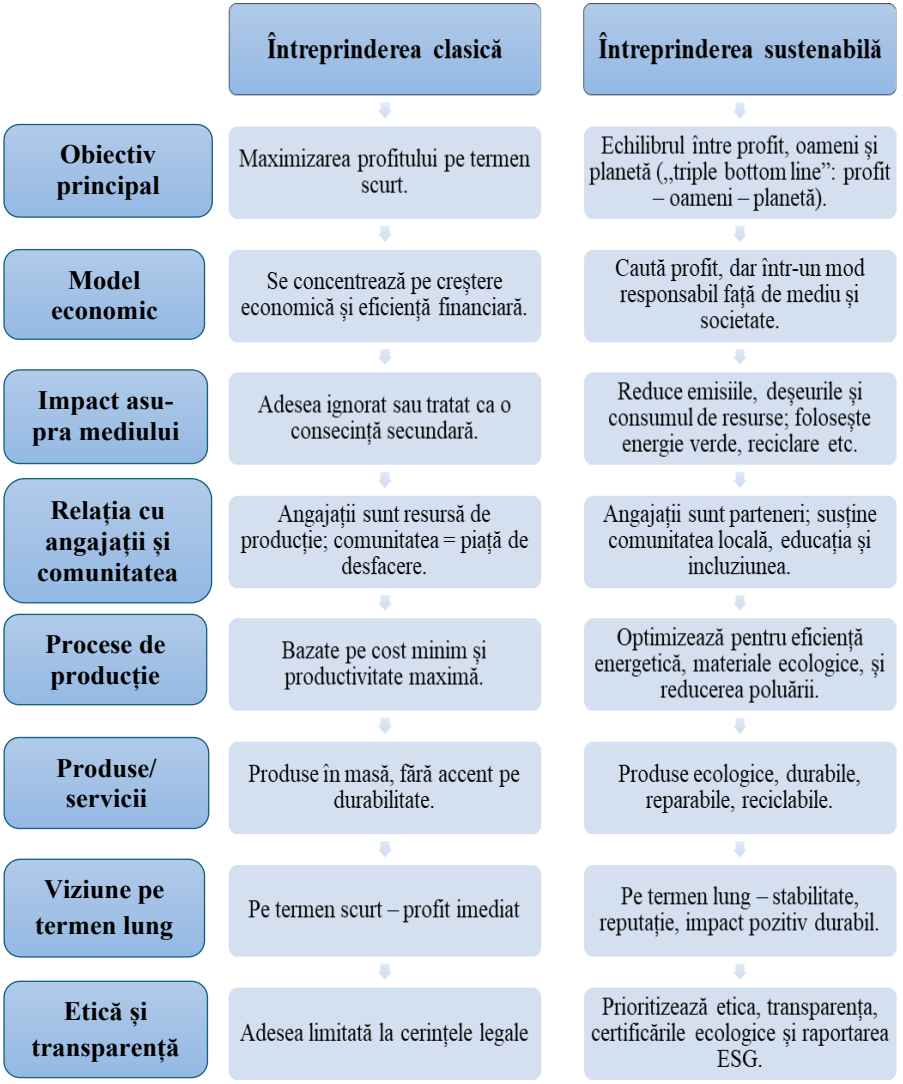


Figura 1. *Analiza comparativă a modelelor de întreprindere: clasică și sustenabilă Sursa:[1,2]*

Prin urmare, înțelegerea diferențelor dintre întreprinderea clasică și întreprinderea sustenabilă devine esențială pentru orice organizație care dorește să se dezvolte responsabil și eficient într-un context economic tot mai orientat către inovație, ecologie și echitate socială. Diferențele dintre cele două tipuri de întreprinderi țin în principal de scop, abordare și impact, aspecte care sunt evidențiate în figura 1.

Analiza avantajelor prezentate evidențiază faptul că întreprinderea sustenabilă reprezintă un model modern de dezvoltare, capabil să genereze beneficii multiple atât pentru companie, cât și pentru clienți și societate. Spre deosebire de întreprinderea clasică, orientată predominant spre maximizarea profitului, modelul sustenabil integrează responsabilitatea economică, socială și ecologică în procesul decizional. Din perspectiva consumatorilor, întreprinderea sustenabilă oferă produse și servicii de calitate, realizate în condiții responsabile și cu impact redus asupra mediului. Totodată, transparența și respectarea principiilor etice contribuie la consolidarea încrederii în brand și la dezvoltarea unui comportament de consum responsabil.

Avantajele întreprinderii sustenabile pentru client, companie și societate sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1: *Avantajele întreprinderii sustenabile pentru client, companie și societate*

Categorie	Avantaje
Pentru client	– Acces la produse și servicii de calitate, realizate responsabil. – Creșterea încrederii în brand și transparență. – Produse mai durabile și economice (consum redus de energie, durată mai mare de viață). – Posibilitatea de a contribui la protecția mediului prin alegeri sustenabile.
Pentru companie	– Îmbunătățirea reputației și a imaginii publice. – Reducerea costurilor prin eficiență energetică și reciclare. – Acces la finanțări verzi și parteneriate responsabile. – Creșterea motivației și loialității angajaților.
Pentru societate	– Reducerea poluării și protejarea resurselor naturale. – Crearea de locuri de muncă verzi și dezvoltare locală. – Promovarea unui consum responsabil și a educației ecologice. – Contribuție la bunăstarea generală și la echilibrul între economie, mediu și comunitate.

Sursa: [3,4]

Pentru companii, aplicarea principiilor sustenabilității conduce la optimizarea costurilor prin utilizarea eficientă a resurselor, reducerea deșeurilor și implementarea tehnologiilor moderne. În același timp, o imagine publică pozitivă și orientarea către responsabilitate socială sporesc competitivitatea și facilitează

accesul la investiții și parteneriate. De asemenea, un mediu organizațional bazat pe valori sustenabile contribuie la creșterea motivației și loialității angajaților. La nivel social, întreprinderile sustenabile au un rol important în reducerea poluării, protejarea resurselor naturale și promovarea dezvoltării economice durabile. Prin susținerea locurilor de muncă verzi și implicarea în proiecte comunitare, acestea contribuie la creșterea calității vieții și la dezvoltarea unei societăți mai echilibrate. Prin urmare, sustenabilitatea nu reprezintă doar o tendință economică, ci o strategie de dezvoltare pe termen lung, bazată pe echilibrul dintre performanța economică, protecția mediului și responsabilitatea socială.

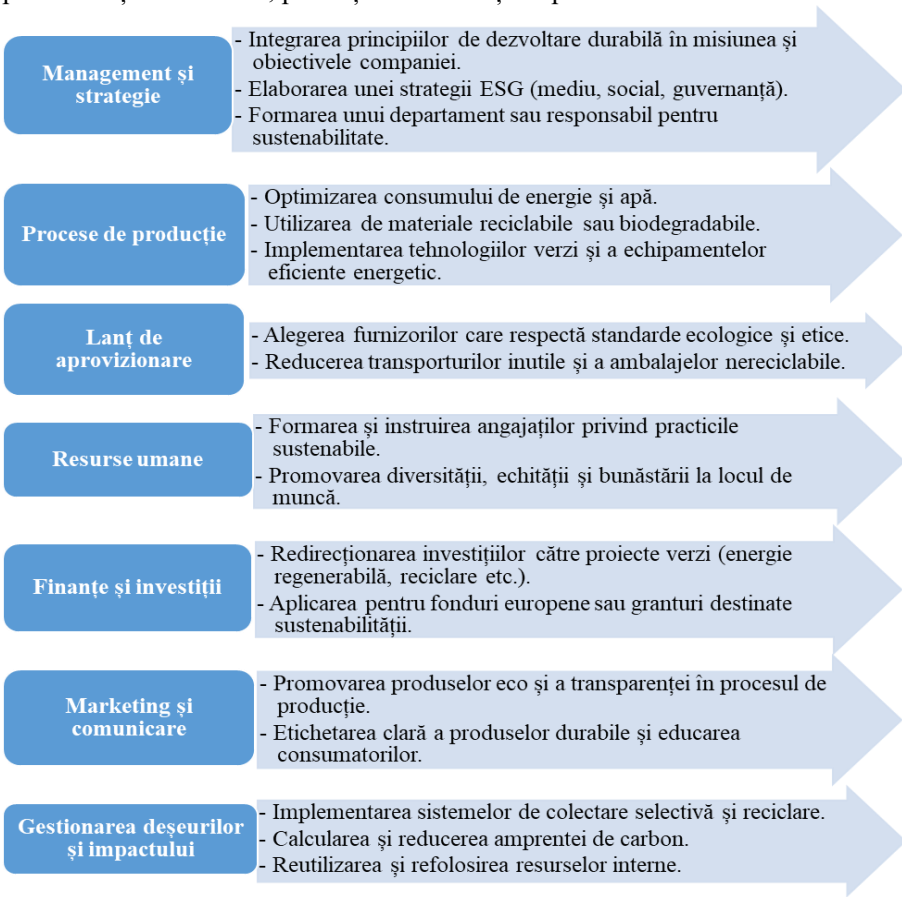


Figura 2. *Transformarea unei întreprinderi clasice într-una sustenabilă*
Sursa: [5,6]

Transformarea unei întreprinderi clasice într-una sustenabilă reprezintă un proces complex, care presupune schimbări la nivel tehnologic, organizațional și strategic. Această tranziție urmărește integrarea principiilor dezvoltării durabile

în activitatea companiei, astfel încât performanța economică să fie realizată în echilibru cu protecția mediului și responsabilitatea socială. Una dintre principalele măsuri constă în implementarea unor politici de responsabilitate socială și de mediu. Acestea includ reducerea consumului de resurse, diminuarea deșeurilor, utilizarea tehnologiilor curate și promovarea reciclării. Prin astfel de acțiuni, compania își poate reduce impactul asupra mediului și, în același timp, își poate optimiza costurile operaționale. Un rol important îl are și adaptarea culturii organizaționale la valorile sustenabilității. Informarea și implicarea angajaților în activități ecologice și sociale contribuie la dezvoltarea unei mentalități orientate spre responsabilitate și colaborare. În acest mod, sustenabilitatea devine parte integrantă a activității zilnice a întreprinderii. Totodată, investițiile în inovație și tehnologie verde reprezintă un factor esențial al modernizării. Digitalizarea, automatizarea și utilizarea surselor alternative de energie permit creșterea eficienței și reducerea poluării. De asemenea, implementarea standardelor și certificărilor internaționale oferă credibilitate și consolidează imaginea companiei pe piață.

Pe plan economic, întreprinderile trebuie să-și adapteze modelul de afaceri prin colaborarea cu parteneri responsabili și prin orientarea către produse durabile. Aplicarea principiilor economiei circulare, precum reutilizarea și reciclarea materialelor, contribuie la utilizarea eficientă a resurselor și la dezvoltarea unei economii sustenabile. În același timp, comunicarea transparentă și raportarea rezultatelor privind impactul social și ecologic sporesc încrederea clienților și a investitorilor. Implicarea în proiecte comunitare și de protecție a mediului contribuie la consolidarea relațiilor cu societatea și la crearea unei imagini corporative pozitive. Prin urmare, transformarea unei întreprinderi clasice într-una sustenabilă necesită o abordare integrată și adaptare continuă la cerințele economice și sociale actuale. Implementarea acestor măsuri contribuie la creșterea competitivității companiei și la dezvoltarea durabilă pe termen lung.

2. Tranziția spre sustenabilitate în industria auto: Studiu comparativ BMW vs Tesla

Industria auto se află într-un punct critic al tranziției către sustenabilitate. Timp de decenii, producția și utilizarea autovehiculelor cu motoare cu combustie internă au contribuit semnificativ la emisiile globale de CO_2, generând impact negativ asupra mediului. În contextul accelerării schimbărilor climatice și al reglementărilor stricte privind protecția mediului, producătorii auto sunt nevoiți să regândească fundamental modelele lor de afaceri.

Tranziția către mobilitatea sustenabilă presupune electrificarea transportului, reducerea emisiilor de CO_2 și utilizarea surselor de energie regenerabilă. În acest context, BMW Group și Tesla reprezintă două modele distincte de adaptare la cerințele economiei verzi.

– *BMW* ilustrează modelul tradițional aflat în tranziție, care transformă treptat procesele de producție și portofoliul de produse pentru a reduce impactul asupra mediului.

– *Tesla* reprezintă un model nativ sustenabil, construit de la început în jurul conceptului de mobilitate electrică și zero emisii directe.

Analiza datelor din rapoartele de sustenabilitate evidențiază diferențe semnificative între cele două companii în ceea ce privește strategia și performanța în reducerea emisiilor de carbon.

În cazul BMW, emisiile de tip Scope 1 și Scope 2 (generate direct și indirect din consumul de energie) au fost reduse semnificativ, ajungând la aproximativ 0,84 milioane tone CO_2 în 2024, ceea ce reprezintă o scădere de circa 46% față de anul 2019. De asemenea, compania utilizează în proporție de 100% energie regenerabilă în procesele de producție. Cu toate acestea, emisiile Scope 3 rămân ridicate (aproximativ 130 milioane tone CO_2), deoarece majoritatea vehiculelor vândute sunt încă echipate cu motoare termice [7].

În contrast, Tesla înregistrează emisii operaționale mai reduse și elimină complet emisiile generate de utilizarea vehiculelor, datorită faptului că produce exclusiv automobile electrice. Astfel, emisiile asociate utilizării produselor sale sunt practic zero, ceea ce reprezintă un avantaj major din perspectiva sustenabilității. În plus, Tesla își propune o reducere completă a emisiilor pe întreg lanțul valoric, ceea ce reflectă o strategie mult mai agresivă în raport cu obiectivele climatice globale [8].

Tabelul 2. *Strategii de reducere a emisiilor*

Scop	Tip emisii	Exemple	Control companie	Impact asupra sustenabilității
Scope 1	Emisii directe	- Combustie în centrale proprii - Vehicule și utilaje deținute - Procese industriale directe	Complet controlabile intern	Reducerea acestor emisii arată angajamentul direct al companiei față de mediu
Scope 2	Emisii indirecte din energie	- Electricitate, abur sau căldură achiziționată	Parțial controlabile (prin alegerea energiei verzi)	Utilizarea energiei regenerabile poate reduce semnificativ aceste emisii
Scope 3	Emisii indirecte din lanțul valoric	- Transport extern și logistică - Materii prime și furnizori - Utilizarea și reciclarea produselor vândute	Limitat, necesită colaborare cu terți	Este cea mai mare sursă de emisii pentru multe industrii; reducerea lor reflectă o strategie sustenabilă globală

Sursa: [7,8]

Emisiile generate de EV și ICE sunt redate schematic în figura 3.

Din datele figurii 3 observăm comparația dintre emisiile de dioxid de carbon generate de un vehicul electric produs de Tesla și cele ale unui vehicul cu motor cu combustie internă (ICE), pe întreaga durată de viață.

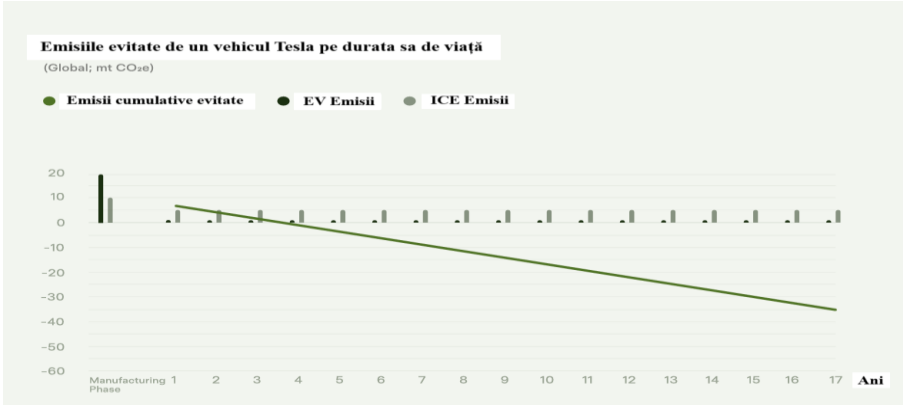


Figura 3. *Emisiile generate de EV și ICE*
Sursa: [8]

În primul rând, se observă că în etapa inițială (anul 0 – producția), vehiculul electric are un nivel mai ridicat al emisiilor. Acest lucru este determinat, în principal, de procesul de fabricare a bateriilor, care necesită un consum mare de energie și resurse. În schimb, vehiculul tradițional are un impact inițial mai redus.

Pe parcursul utilizării, situația se inversează. Emisiile vehiculului electric scad semnificativ și rămân la un nivel foarte redus, deoarece acesta nu produce emisii directe în timpul funcționării. În contrast, vehiculul cu motor termic generează emisii constante de CO_2 în fiecare an de utilizare, ceea ce duce la o creștere continuă a impactului asupra mediului.

Linia „emisiilor evitate" reflectă diferența dintre cele două tipuri de vehicule și evidențiază beneficiul utilizării unui automobil electric. După câțiva ani de utilizare, vehiculul electric compensează emisiile inițiale mai mari (atingând punctul de echilibru), iar ulterior contribuie la reducerea semnificativă a emisiilor totale.

Date relevante pentru Europa despre percepția asupra sustenabilității în industria auto:

- Într-un studiu Brand Finance care a chestionat ~150 000 de respondenți din Europa și din afara ei, s-a constatat că europenii sunt 25% mai puțin predispuși să creadă că un brand este angajat în sustenabilitate de mediu, comparativ cu respondenții din alte regiuni [9].
- Într-o altă cercetare YouGov, care a acoperit 17 piețe internaționale, în Europa doar ~25% dintre consumatori (Italia) spun că firmele auto fac *suficient* pentru a-și reduce impactul asupra mediului; în țări ca Suedia sau Danemarca procentul este chiar mai mic (18%, respectiv 17%) [11].
- De asemenea, într-un sondaj privind vehicule autonome, într-o selecție de țări europene, 48%-57% dintre participanți se așteaptă la o *îmbunătățire* a sustenabilității datorită introducerii vehiculelor autonome.

Tabelul 3. *Percepția consumatorilor europeni privind sustenabilitatea în industria auto*

Indicator	Valoare / Proporție	Comentarii
„Proporția de consumatori europeni care sunt «sustainability-minded drivers»” (șoferi preocupați de mediu)	~ 64%	Dintr-un studiu Accenture realizat în opt țări europene + SUA + China: 64% dintre respondenți se autodeclară „very or extremely environmentally concerned” [10].
„Consumatorii europeni sunt mai sceptici că un brand este angajat în sustenabilitate decât consumatorii din afara Europei”	Europenii sunt ~ 25% mai puțin predispuși să fie de acord că un brand este angajat în sustenabilitate de mediu	Conform datelor Brand Finance – „European respondents are 25% less likely to agree that a brand is committed to environmental sustainability” [9].
„Proporția de consumatori din Europa care consideră că firmele auto *fac suficient* pentru a-și reduce impactul asupra mediului”	Italia: ~ 25%; Suedia: ~ 18%; Danemarca: ~ 17%	Din studiul YouGov: „In Europe, Italy leads with a quarter (25%) … in the Nordics … Sweden (18%) and Denmark (17%) are of this opinion” [11].
„Proporția de motocicliști / conducători auto (sau în contextul atelierelor auto) care consideră importantă sustenabilitatea pentru atelierul auto / serviciile auto”	Media ~ 72%	Din studiul Continental Aftermarket („Sustainability in European Workshops”) – „an average of 72% of motorists say it is quite or very important to them that their workshop acts sustainably” [12].

Sursa: [9, 10, 11, 12]

Datele din tabel arată că sustenabilitatea influențează tot mai mult comportamentul consumatorilor europeni în special în industria auto. Aproximativ 64% dintre consumatori se declară preocupați de protecția mediului, ceea ce demonstrează interesul ridicat pentru produse și servicii sustenabile. Totuși, consumatorii europeni sunt mai sceptici față de angajamentele companiilor privind sustenabilitatea. Studiile arată că europenii sunt cu aproximativ 25% mai puțin predispuși să creadă că un brand este cu adevărat implicat în protecția mediului. Acest scepticism se observă și în domeniul auto, unde doar 17–25% dintre respondenți consideră că firmele auto fac suficient pentru reducerea impactului asupra mediului. În schimb, aproximativ 72% dintre conducătorii auto consideră important ca atelierele și serviciile auto să adopte practici sustenabile. Prin urmare, consumatorii europeni acordă o importanță mare sustenabilității, însă așteaptă măsuri concrete și transparente din partea companiilor.

Sustenabilitatea a devenit un factor important în industria auto, influențând percepția consumatorilor asupra brandurilor. Nivelul de încredere (trust) și neîncredere (distrust) oferă o imagine clară asupra reputației acestora în contextul responsabilității față de mediu. Analiza datelor arată că Volvo înregistrează cel mai ridicat nivel de încredere, cu 70% trust și 15% distrust, urmat de BMW (68% trust, 17% distrust) și Toyota (65% trust, 25% distrust), indicând o percepție pozitivă și stabilă. În categoria medie se află Mercedes-Benz (60% trust, 30% distrust) și Hyundai (58% trust, 33% distrust), unde încrederea rămâne majoritară, dar există și un nivel vizibil de scepticism. Volkswagen și Renault prezintă valori mai moderate, cu 55% și respectiv 50% încredere, dar și niveluri mai ridicate de neîncredere (35%), influențate în special de factori istorici și de imagine.

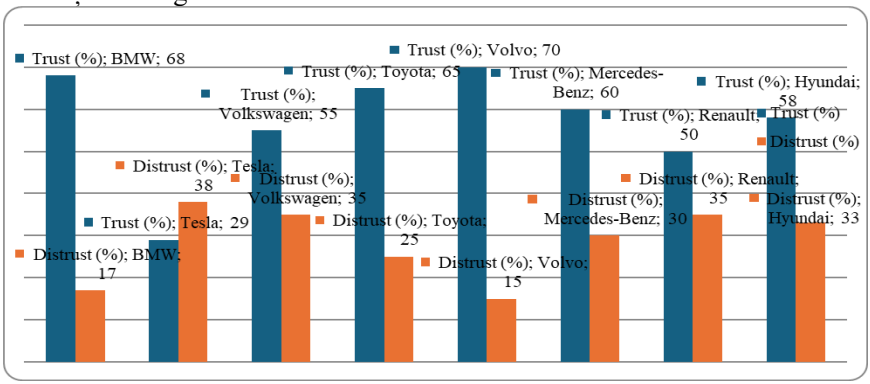


Figura 4. *Nivelul de încredere al consumatorilor în branduri*
Sursa: [11]

În ceea ce privește utilizarea energiei regenerabile, ambele companii înregistrează performanțe ridicate, ceea ce demonstrează că industria auto face pași importanți către decarbonizarea proceselor de producție.

Tabelul 4. *Încadrarea emisiilor de carbon în Scope 1, 2 și 3*

Scope	Tip emisii	Exemple	Control companie	Impact asupra sustenabilității
Scope 1	Emisii directe	- Combustie în centrale proprii - Vehicule și utilaje deținute - Procese industriale directe	Complet controlabile intern	Reducerea acestor emisii arată angajamentul direct al companiei față de mediu
Scope 2	Emisii indirecte din energie	- Electricitate, abur sau căldură achiziționată	Parțial controlabile (prin alegerea energiei verzi)	Utilizarea energiei regenerabile poate reduce semnificativ aceste emisii

Scope	Tip emisii	Exemple	Control companie	Impact asupra sustenabilității
Scope 3	Emisii indirecte din lanțul valoric	- Transport extern și logistică - Materii prime și furnizori - Utilizarea și reciclarea produselor vândute	Limitat, necesită colaborare cu terți	Este cea mai mare sursă de emisii pentru multe industrii; reducerea lor reflectă o strategie sustenabilă globală

Sursa: [14]

Concluzii:

Tranziția de la întreprinderea clasică la cea sustenabilă a devenit o necesitate strategică, influențată de presiunile de mediu și de noile cerințe ale consumatorilor. Analiza comparativă arată că BMW Group aplică o strategie graduală de reducere a emisiilor, în timp ce Tesla își bazează modelul de afaceri pe mobilitatea electrică. Totodată, emisiile indirecte (Scope 3) rămân principala provocare pentru industria auto. Studiul evidențiază și faptul că, deși consumatorii europeni sunt tot mai interesați de sustenabilitate, aceștia manifestă scepticism față de autenticitatea inițiativelor companiilor. În concluzie, sustenabilitatea reprezintă astăzi un factor esențial pentru competitivitate și dezvoltare pe termen lung.

Bibliografie:

1. Brătianu, C. (2019). *Managementul durabil al organizației.* Editura ASE, București.
2. Porter, M. E.; Kramer, M. R. (2011). *Creating Shared Value.* Harvard Business Review, January–February 2011.
3. Danciu, V. (2013). *Etica afacerilor și responsabilitatea socială corporativă.* Editura ASE, București.
4. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). (2020). *Vision 2050: Time to Transform.*
5. OECD (2021). *Policies for a Sustainable Recovery.* OECD Publishing, Paris.
6. European Commission (2020). *European Green Deal – Roadmap for a Sustainable Economy.*
7. https://www.bmwgroup.com/content/dam/grpw/websites/bmwgroup_com/ir/downloads/en/2026/bericht/BMW-Group-Report-2025-en.pdf
8. https://www.tesla.com/ns_videos/2024-tesla-impact-report-highlights.pdf
9. https://brandfinance.com/press-releases/new-data-european-consumers-are-more-sceptical-than-the-rest-of-the-world-on-corporate-sustainability
10. https://newsroom.accenture.com/news/2021/two-thirds-of-consumers-are-sustainability-minded-drivers-accenture-report-finds
11. https://yougov.com/articles/47581-green-wheels-most-consumers-say-auto-industry-isnt-doing-enough-to-minimize-environmental-impact
12. https://www.continentalaftermarket.com/media/6599/ct_aam_report_a4_6seiter_fin_en_052024-43.pdf

13. https://www.globenewswire.com/news-release/2024/06/26/2904256/0/en/Electric-Vehicle-transition-prompts-decline-in-brand-loyalty-among-Europeans-finds-Adevinta.html
14. https://www.workforclimate.org/post/whats-the-difference-scope-1-2-and-3-corporate-emissions?gad_source=1&gad_campaignid=18914952894&gbraid=0AAAAABPIGxPs1Ch3G6YXLC-mwryQck1CQ&gclid=CjwKCAjwrNrQBhBjEiwAoR4VO2u0AiQF2jtWRnDLeD9WLOeXvJHe4aLBWhv-VKsWaUYWmsJWFcI0rxoCtjkQAvD_BwE

CZU 336.744

MONEDA ELECTRONICĂ ÎN ECONOMIA DIGITALĂ: OPORTUNITĂȚI ȘI PROVOCĂRI

Anastasia GANGANU, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Natalia BRANAȘCO,** *dr., conf. univ.*

Abstract: *This article analyzes the historical and conceptual evolution of electronic money, highlighting the transition from physical forms of payment to the revolutionary digital systems initiated by David Chaum in 1983. Our assessment emphasizes the progressive nature of digital currency as an essential financial instrument, examining its various typologies (banking, CBDC, cryptocurrencies) and their adoption rates. A special focus is placed on the market dynamics in the Republic of Moldova, where statistics from 2024–2025 indicate an accelerated digitalization of payments. The study demonstrates that while innovation brings major efficiency advantages, cybersecurity remains a critical challenge for the future of the financial sector.*

Keywords: *electronic money, e-money, digitalization, payment systems, Republic of Moldova, bank card, online transactions, financial evolution.*

Introducere

În ultimul deceniu, societatea a cunoscut o dezvoltare la nivel internațional în sfera banilor și anume a banilor electronici. Această dezvoltare a determinat schimbări destul de mari în gândirea critică a omului și în modul în care aceștia interacționează cu banii și cu sistemele financiare. După cum bine cunoaștem, în trecut, moneda exista doar în formă fizică. Startul banilor și după funcția lor comună de a fi un mijloc de schimb, au fost scoicile, pietrele prețioase, banii din diferite metale și apoi au apărut cei fabricați din hârtie, bancnotele. În prezent, moneda electronică se prezintă a fi una dintre cele mai importante inovații, ușurează munca omului și contribuie la creșterea confortului utilizării acesteia.

Monedă digitală sau *monedă electronică,* reprezintă o formă de bani care există doar în mediul electronic, fără suport fizic precum bancnotele sau monedele. Monedele digitale sunt stocate sau schimbate pe sisteme informatice digitale, în baze de date, fișiere digitale, sau pe card preplătit și sunt folosite pentru

efectuarea plăților prin intermediul sistemelor electronice. Fiind o monedă electronică, ea poate fi utilizată cu ajutorul unui *portofel electronic*, care este echivalentul unui cont bancar. De asemenea, acest tip de monedă reprezintă cel mai revoluționar sistem de plată care există în acest moment. Primele concepte moderne de monedă digitală au fost dezvoltate în anii '80 de către David Chaum, care a propus sistemul eCash bazat pe criptografie [3].

La moment, această monedă (introdusă în economie de către organizațiile private și publice, pentru a efectua decontări reciproce) – este, în primul rând, una din cele mai revoluționare, progresive și solicitate instrumente pe piață financiară [5, p. 66].

1. Evoluția istorică a monedei electronice

Povestea banilor începe cu primii oameni care au decis să facă troc în loc să folosească violența pentru a lua bunuri unii de la alții. Așadar, banii joacă un rol foarte important în structura societății noastre și este de facto instrumentul principal prin care comunicăm valoarea unui bun economic unii către alții [4].

O analiză efectuată la mijlocul sec. al XX-lea ne va ajuta să înțelegem motivele apariției monedei digitale și principale aspecte ale ei. Nu cu mult înainte de sfârșitul celui de-al Doilea Război Mondial, pe data de 22 iulie 1944, la Bretton Woods, SUA, a avut loc o conferință internațională privind reformularea conceptului de relații financiare și monetare la nivel mondial.

În urma acelei conferințe, statele participante (44 țări) printre care SUA, Japonia, Canada, Australia și unele țări din Europa de Vest, au stabilit reguli comune pentru stabilitatea cursurilor valutare. Principala caracteristică a sistemului Bretton Woods se referea la faptul că fiecare țară era obligată să adopte o politică monetară care să-i mențină ratele de schimb externe într-un procent de 1%, legându-și moneda de aur și capacitatea FMI de a elimina dezechilibrele de plăți temporare. Cu alte cuvinte, acest Acord presupunea ca monedele emise de Băncile Centrale ale statelor participante să aibă o valoare lăuntrică, raportată la un etalon comun.

Până în anii 1970, criptografia era practicată în special de agențiile militare sau de spionaj. Totuși, acest lucru s-a schimbat după ce au apărut publicații pe acest subiect: publicația Guvernului SUA din 1976 referitor la Standardul de Criptare a Datelor (Data Encryption Standard, DES) – o metodă de criptare a informației, care a avut succes de o largă utilizare pe plan internațional. Oficial, termenul precum și descrierea primei monede digitale (eCash (e-Numerar)), apare în anul 1983, care a fost formulată în lucrarea specialistului din SUA în domeniul electronicii și criptografiei David Lee Chaum. Programul pentru eCash (sistem care a funcționat în perioada anilor 1995-1998), care a fost elaborat de David Lee Chaum, permitea ca banii să fie stocați, semnați criptografic de o bancă, într-un format digital pe computerul local al utilizatorului. Utilizatorul avea posibilitatea să cheltuiască banii digitali în orice magazin care accepta eCash. Datorită semnăturii digitale cu cheie publică, securitatea era

asigurată. În 1990, D. Chaum împreună cu Moni Naor au propus un prim sistem off-line de numerar electronic, care se baza și pe tehnologia blind signature (semnătura oarbă). Tot el a stat la baza elaborării și dezvoltării tehnologiei blockchain, care, în continuare, a servit pentru dezvoltarea sistemului de plată electronică Bitcoin [5, p. 67].

În 1994, compania Mondex și National Westminster Bank au oferit o „poșetă electronică" locuitorilor din or. Swindon.

Tabel 1. *Evoluția monedei electronice și caracteristici principale*

Perioadă	Etapă / Tehnologie	Caracteristici principale	Exemple
Anii 1960-1980	Primele plăți electronice	Au fost introduse cardurile de credit și a transferurilor bancare automate	VISA, MasterCard, rețele SWIFT
Anii 1990	Internet Banking & e-money	Au apărut serviciile bancare online și monedele electronice stocate pe dispozitive	PayPal (1998), WebMoney, e-gold
2017–2020	Popularizarea și volatilitatea	Au avut loc creșteri masive de preț, ICO-uri, creșterea interesului public și reglementări parțiale	Creștere BTC la ~20.000 USD în 2017, lansare DeFi
2020–2023	DeFi și NFT-uri	Au apărut aplicații financiare descentralizate, contracte inteligente și active digitale unice	Uniswap, OpenSea, NFT-uri celebre
2021–prezent	Monede digitale bancare (CBDC)	Băncile centrale au început să dezvolte versiuni digitale ale monedelor naționale	E-yuan (China), proiecte pilot în UE și SUA
Viitorul	Integrare completă și AI	S-a inclus AI în tranzacții, interoperabilitate între rețele blockchain și monede digitale	Portofele inteligente, monede programabile, stablecoins reglementate

Sursa: elaborat de autor după [4]

După prima achitare electronică, în anul 1996, a fost înființată compania Gold & Silver Reserve Inc. (G&SR), care oferea utilizatorilor posibilitatea deschiderii printr-o aplicație web a unui cont electronic cu bani digitali denumiți eGold. Valoarea banilor din cont era exprimată în grame de aur (sau alte metale prețioase). Peste 13 ani după ce a fost lansat sistemul eGold, compania G&SR avea înregistrați mai mult de 5 milioane clienți/conturi. Acest sistem a funcționat până în anul 2009, dar, din cauza unor probleme legale, transferurile monetare au fost suspendate pe o perioadă nedeterminată de timp. În anul 2006, sistemul eGold procesa tranzacții în valoare de peste 2 miliarde USD pe an, ceea ce reprezintă o bază monetară de 71 milioane USD exprimate în aur (cca 3,5 to-

ne metrice) [5]. eGold nu s-a bazat pe principii criptografice, dar a fost prima monedă virtuală utilizată pe scară largă pe Internet.

În anul 1997, un alt gigant al industriei alimentare, compania Coca-Cola, a lansat sistemul propriu de „plăți mobile". Acesta oferea clienților posibilitatea ca să achite produsele Coca-Cola comercializate la automatele sale (un număr limitat de automate) prin intermediul banilor digitali. Clientul, de pe telefonul său mobil, putea să expedieze un mesaj cu text către automatul Coca-Cola pentru a configura plata, iar aparatul îi presta produsul solicitat [5, p. 68].

Moneda electronică a început să evolueze odată cu apariția cardurilor bancare și a bancomatelor în anii 1960. Sistemele electronice de plăți, precum rețeaua SWIFT sau plățile automate (ACH), au permis băncilor să proceseze transferuri mai rapid și mai sigur. Aceste tehnologii au reprezentat o schimbare majoră, astfel, reducând nevoia de numerar și contribuind la digitalizarea serviciilor financiare. Anii 1990 au marcat o etapă importantă, deoarece au apărut internetul și serviciile bancare online. În această perioadă, companiile ca și PayPal (lansată în 1998) au schimbat total comerțul electronic, oferind utilizatorilor posibilitatea de a trimite și primi bani prin e-mail, fără a apela la o bancă tradițională. Moneda electronică devine, astfel, o alternativă viabilă la tranzacțiile clasice, susținând dezvoltarea pieței digitale globale.

2. Moneda electronică – concepte, caracteristici, tipuri

Conceptul de monedă electronică:

Moneda electronică (sau „e-money") este o formă digitală de bani, stocată electronic, care poate fi utilizată pentru a efectua plăți și transferuri fără a apela la numerar fizic. Ea este emisă, în general, în schimbul banilor reali (fiat) și este acceptată ca mijloc de plată de către terți.

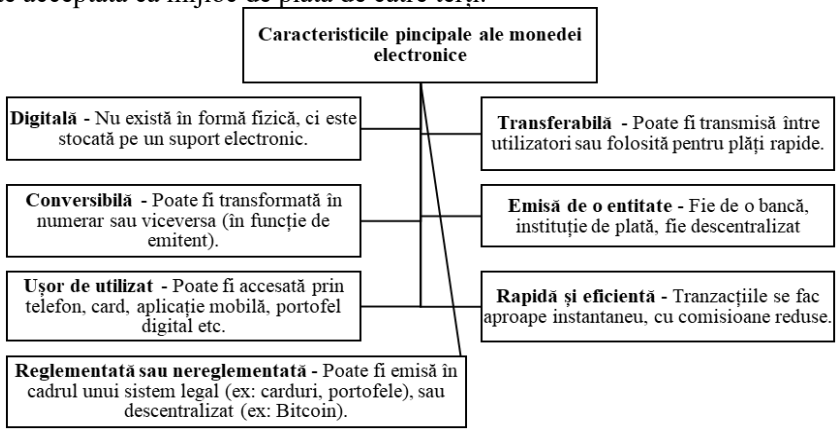


Figura 1. *Caracteristicile principale ale monedei electronice*
Sursa: elaborat de autor după [3] și Google AI

Definiție (conform Directivei UE 2009/110/CE):

„Valoare monetară stocată electronic, inclusiv magnetic, emisă pentru a efectua operațiuni de plată și acceptată de alte entități decât emitentul.”

Caracteristicile monedei electronice de facto se prezintă a fi niște avantaje a acestui tip de monedă, care facilitează activitățile omului în scopuri personale și anume în gestionarea corectă a banilor și cât se poate de sigur.

Moneda electronică poate fi clasificată în mai multe tipuri în funcție de emitent, tehnologie sau gradul de centralizare.

Tabelul 2.1. *După emitent și reglementare:*

Tip	Descriere	Exemple
Bancară (reglementată)	Este emisă de bănci sau de instituții financiare	Carduri bancare, PayPal, Revolut
CBDC (monedă oficială)	Este emisă de banca centrală, fiind susținută de stat	E-Yuan, Euro digital (în testare)

Sursa: elaborat de autor după [3] și AI

Mijloacele de plată digitale pot fi clasificate după emitent și reglementare, fiind fie emise de instituții financiare private (bănci, fintech-uri), fie de băncile centrale ca monede digitale oficiale.

Tabelul 2.2. *După modul de stocare:*

Tip	Descriere	Exemple
Card-based	Valoarea e stocată pe un card fizic	Carduri preplătite, gift cards
Software-based	Valoarea e stocată în aplicații, portofele digitale	PayPal, Apple Pay, Google Pay

Sursa: elaborat de autor după [3] și AI

De asemenea, acestea se pot clasifica după modul de stocare a valorii, bazate pe carduri fizice, sau pe aplicații și portofele electronice.

Tabelul 2.3. *După gradul de descentralizare:*

Tip	Descriere	Exemple
Centralizată	Este controlată de o entitate (bancă, fintech)	PayPal, carduri bancare
Descentralizată	Nu are o autoritate centrală – e distribuită	Bitcoin, Ethereum

Sursa: elaborat de autor după [3] și AI

Și nu în ultimul rând, mijloacele de plată pot fi centralizate, când sunt controlate de o entitate, sau descentralizate, când funcționează pe baza unei rețele distribuite fără autoritate centrală.

Toate aceste tipuri scot în evidență faptul că moneda electronică evoluează continuu, adaptându-se nevoilor utilizatorilor și integrând inovațiile tehnologice.

3. Avantaje și dezavantaje ale monedei electronice

Monedele virtuale sunt ca un cuțit elvețian în finanțe – versatile, puternice, dar, desigur, prezintă și riscurile lor potențiale. Așa cum un instrument de

vârf poate să rezolve probleme și necesită un control, monedele digitale reprezintă o nouă frontieră a posibilităților financiare [3].

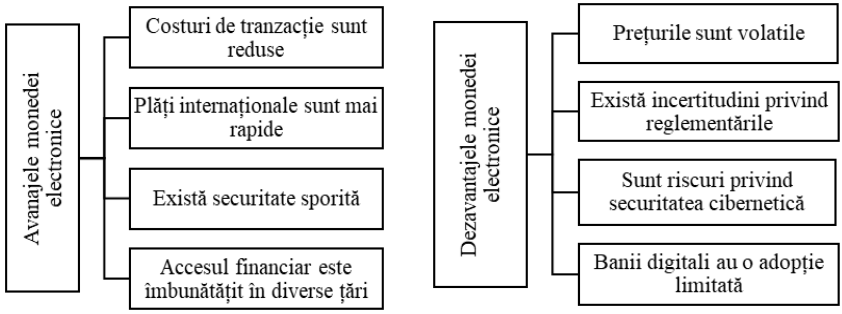


Figura 2. *Avantajele și dezavantajele monedei electronice*
Sursa: elaborat de autor după [2]

Moneda electronică reprezintă o componentă importantă în viața cotidiană, aducând beneficii precum tranzacții mai rapide, nivelul de securitate este mai înalt și un acces mai ușor la servicii financiare în diferite țări. Totuși, ea are și unele dezavantaje, cum ar fi riscuri ridicate privind securitatea cibernetică, există variații mari ale prețurilor și adopția banilor digitali este limitată.

4. Statistici la nivelul Republicii Moldova

În ultimii ani, Republica Moldova a înregistrat o creștere semnificativă a utilizării monedei electronice și a plăților digitale. În urma faptului că infrastructurile bancare s-au extins, s-a dezvoltat comerțul electronic și s-au adoptat tehnologii moderne, care au contribuit la transformarea modului în care cetățenii efectuează tranzacții financiare. Datele statistice prezentate în următorul tabel evidențiază dinamica ascendentă a plăților cu cardul, atât pe piața internă, cât și în tranzacțiile internaționale, de asemenea, și creșterea valorii comerțului online. Aceste evoluții reflectă un proces continuu de digitalizare a economiei moldovenești.

Tabelul 3. *Statistici la nivelul Republicii Moldova*

Indicator	Valoare
Volumul plăților cu cardul în 2024 (în țară + peste hotare)	**≈ 83,8 miliarde lei**
Plățile cu cardul în prima jumătate a lui 2025 (valoare anualizată)	**≈ 96,5 miliarde lei**
Achitările cu cardul pe piața internă în 2024	**≈ 62,1 miliarde lei**
Achitările cu cardul internaționale + utilizări peste hotare în 2024	**≈ 18 miliarde lei**
Achitările cu cardul pe piața internă în prima jumătate a lui 2025	**≈ 71,4 miliarde lei**
Comerțul online – valoare anualizată pentru 2024	**≈ 32,8 miliarde lei**
Comerțul online – valoare estimată anualizată pentru 2025	**≈ 37,6 miliarde lei**
Numărul cardurilor bancare în circulație la sfârșitul lui 2023	**≈ 3,29 milioane carduri**

Ponderea populației de peste 18 ani care deține cel puțin un card bancar	≈ **68%**
Ponderea cardurilor contactless (proximiate) la cardurile emise în 2023	≈ **95,7%**

Sursa: elaborat de autor după [1] [6] [7]

Deoarece adulții dețin cel puțin un card bancar, aceasta indică o integrare tot mai profundă a serviciilor electronice în viața economică de zi cu zi. Totuși, pentru a menține această condiție, este important ca să se investească în securitate cibernetică, în educație financiară și infrastructură digitală, astfel încât modernizarea sectorului financiar să se desfășoare într-un mod cât mai sigur și să fie durabil.

Concluzii

Moneda electronică a evoluat foarte mult, deoarece de la formele fizice tradiționale de bani, a trecut prin etape istorice marcate de inovații tehnologice și reforme financiare internaționale. Din momentul când de la primele carduri și transferuri bancare automate au trecut la eCash, eGold și serviciile moderne de plată online, monedele digitale au facilitat tranzacțiile și au crescut eficiența, contribuind la schimbarea modului în care oamenii folosesc sistemele financiare.

În prezent, utilizarea monedelor electronice este în continuă creștere, inclusiv în Republica Moldova, unde datele statistice indică o extindere a plăților digitale și a comerțului online. Deși aceste instrumente oferă numeroase avantaje, ele implică și provocări în special în ceea ce privește securitatea cibernetică și reglementarea.

Astfel, acest tip de monedă reprezintă un instrument financiar modern și o componentă importantă a digitalizării economiei. Prin urmare, viitorul plăților va fi tot mai conectat la tehnologie.

Referințe bibliografice:

1. *Achitările cu cardul în Republica Moldova* [online] Disponibil: https://bancamea.md/news/achitarile-cu-cardul-motorul-comertului-online-in-moldova-platile-depasesc-96-miliarde-lei-in-2025; [accesat 28.09.2025].
2. *Avantaje și riscuri a monedei digitale* [online] Disponibil: https://volet.com/ro/blog/post/intelegerea-banilor-virtuali-beneficii-riscuri-si-utilizari-practice-01jq92p1g10znysh9amngmbazh; [accesat 28.09.2025].
3. *Ce este moneda digitală și cine a introdus termenul de monedă digitală* [online] Disponibil: https://ro.wikipedia.org/wiki/Moned%C4%83_digital%C4%83; [accesat 27.09.2025]. Disponibil: https://ybp.md/ro/article/circa-91-din-piata-cardurilor-de-plata-din-republica-moldova-este-constituita-din-ponderea-cumulativa-a-patru-banci-care-sunt-acestea; [accesat 28.09.2025].
4. *Evoluția istorică a monedei electronice* [online] Disponibil: https://coinbank.md/evolutia-banilor/; [accesat 27.09.2025].
5. *Moneda digitală. Apariția și evoluția ei. Anna Volosiuc asistent lector universitar, Universitatea de Stat din Moldova* https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-66-70_0.pdf; [accesat 04.10.2025].

6. *Ponderea cumulativă a patru bănci* [online]
7. *Ponderea populației de peste 18 ani care dețin un card bancar* [online] Disponibil: https://www.moldova1.md/p/32855/bnm-platile-cu-cardul-in-r-moldova-au-crescut-cu-12-5--in-2023; [accesat 28.09.2025].

CZU 332.122(478-21Bălți)

REGIUNEA DE NORD: DEZVOLTARE ECONOMICĂ, PERSPECTIVE ȘI ROLUL MUNICIPIULUI BĂLȚI

Sandu POSTOVANU, *student, Facultatea de Științe Economice, Reale și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Oleg BUGA,** *dr. hab., prof. univ.*

Abstract: *The article analyzes the economic development of the North Development Region of the Republic of Moldova and the role of Bălți municipality as its main growth pole. It examines the region's economic structure, including agriculture, industry and services, infrastructure conditions, and demographic trends. The study highlights structural challenges such as population decline, labor shortages and infrastructure constraints, while outlining development prospects based on modernization, investment attraction and economic diversification.*

Keywords: *North Development Region, Bălți municipality, regional economy, industrial development, infrastructure, demographic decline, economic prospects.*

Dezvoltarea economică regională reprezintă una dintre direcțiile esențiale ale politicilor publice moderne, având un rol determinant în asigurarea creșterii economice durabile, reducerea disparităților teritoriale și îmbunătățirea nivelului de trai al populației. În contextul economiilor aflate în tranziție, accentul asupra dimensiunii regionale a dezvoltării capătă o importanță sporită, întrucât permite valorificarea particularităților locale și adaptarea strategiilor economice la specificul fiecărui teritoriu. Analiza regiunilor de dezvoltare constituie, astfel, un instrument necesar pentru înțelegerea modului în care resursele economice, umane și infrastructurale sunt utilizate și pentru identificarea potențialului de creștere economică pe termen mediu și lung.

Regiunea de Nord a Republicii Moldova ocupă un loc important în structura economiei naționale, fiind recunoscută pentru potențialul său agricol ridicat, tradițiile industriale formate de-a lungul timpului și existența unor centre urbane cu funcții economice și administrative relevante. Structura economică a regiunii este caracterizată prin predominanța activităților agricole și industriale, completate de un sector al serviciilor aflat într-un proces gradual de dezvoltare. În același timp, Regiunea de Nord se confruntă cu dificultăți economice și sociale persistente, precum migrația populației active, nivelul insuficient al investițiilor, infrastructura tehnico-economică învechită și dezechilibrele accentuate dintre mediul urban și cel rural, factori care influențează negativ dinamica dezvoltării regionale.

Municipiul Bălți deține un rol central în dinamica economică a Regiunii de Nord, fiind al doilea oraș ca importanță economică din Republica Moldova și principalul pol urban al zonei. Acesta concentrează o parte semnificativă a activităților industriale, comerciale, educaționale și de servicii, exercitând o influență majoră asupra dezvoltării economice a teritoriilor învecinate. Poziția geografică avantajoasă, infrastructura de transport relativ dezvoltată, existența unui potențial uman calificat și funcționarea Zonei Economice Libere „Bălți" contribuie la consolidarea atractivității investiționale a municipiului și la intensificarea proceselor economice la nivel regional.

Regiunea de Nord a Republicii Moldova este una dintre cele patru regiuni de dezvoltare constituite oficial în scopul planificării teritoriale și promovării dezvoltării echilibrate la nivel național. Aceasta cuprinde 11 raioane administrative și municipiul Bălți, fiind o componentă semnificativă a structurii economice și sociale a țării: Briceni, Edineț, Dondușeni, Drochia, Fălești, Florești, Glodeni, Ocnița, Rîșcani, Sîngerei și Soroca fac parte din componența regiunii. Regiunea acoperă o suprafață de aproximativ 10 014 km², reprezentând aproape 32,9% din teritoriul total al Republicii Moldova.

Din punct de vedere geografic, regiunea este situată în partea nordică a țării, având granițe cu Ucraina la est și la nord și fiind apropiată de granița cu România în zona de vest, ceea ce îi conferă o poziție strategică pentru dezvoltarea relațiilor comerciale, transportului și cooperării transfrontaliere. Teritoriul este caracterizat de o diversitate de forme de relief, inclusiv zone de câmpie și podișuri, climatul fiind de tip continental cu veri calde și ierni reci – factori care influențează specificul agriculturii și al altor activități economice.

Potrivit datelor oficiale, populația Regiunii de Nord la începutul anului 2023 era de aproximativ 681 105 locuitori, ceea ce reprezintă circa 27% din totalul populației Republicii Moldova. În această structură, populația urbană constituie aproximativ 31%, iar cea rurală aproape 69%, evidențiind un grad relativ scăzut de urbanizare față de alte regiuni ale țării. Municipiul Bălți se evidențiază ca principal centru urban al regiunii, concentrând circa 14% din populația regiunii. Densitatea medie demografică a regiunii este de aproximativ 68 locuitori/km², mult sub media națională, reflectând caracterul predominant rural al teritoriului.

Din perspectivă economică, Regiunea de Nord se situează printre regiunile cu contribuții semnificative la produsul intern brut al Republicii Moldova. Date pentru anul 2022 arată că regiunea a generat un PIB nominal de circa 39,5 miliarde lei, situându-se pe locul al treilea la nivelul regiunilor de dezvoltare din țară, după regiunile Chișinău și Centru. Această poziție reflectă ponderea activităților economice desfășurate, în special în agricultură, industrie și comerț, ceea ce o face un actor important în economia națională.

Caracteristicile economice generale ale Regiunii de Nord reflectă structura și nivelul de dezvoltare al economiei regionale, evidențiind domeniile care contribuie în mod esențial la formarea produsului regional și la ocuparea forței de

muncă. Economia regiunii este determinată, în principal, de valorificarea resurselor naturale, de activitățile industriale tradiționale și de sectorul serviciilor aflat în proces de diversificare. Structura economică existentă influențează competitivitatea regiunii și capacitatea acesteia de a atrage investiții. Analiza acestor caracteristici permite identificarea avantajelor comparative și a limitărilor care condiționează dezvoltarea economică regională.

Regiunea de Nord dispune de unul dintre cele mai ridicate potențiale agricole din Republica Moldova, datorită predominanței solurilor fertile de tip cernoziom și condițiilor climatice favorabile. Aproximativ 70–75% din suprafața totală a regiunii este utilizată ca teren agricol, ponderea fiind superioară mediei naționale. Regiunea contribuie cu peste 35% din producția totală de sfeclă de zahăr a țării și cu aproximativ 30% din producția de cereale (grâu și porumb), fiind, totodată, un important furnizor de floarea-soarelui și culturi furajere. Agricultura reprezintă o sursă majoră de ocupare a forței de muncă, în special în mediul rural, unde peste 40% din populația activă este implicată direct sau indirect în activități agricole. Cu toate acestea, nivelul redus de tehnologizare și fragmentarea terenurilor limitează productivitatea și competitivitatea sectorului.

Industria Regiunii de Nord are o structură diversificată, concentrată în special în municipiul Bălți și în câteva centre raionale. Principalele ramuri industriale sunt industria alimentară, industria ușoară, construcția de mașini și prelucrarea materialelor. Regiunea generează aproximativ 20–22% din producția industrială totală a Republicii Moldova, având o contribuție semnificativă la exporturile naționale în special prin activitățile desfășurate în Zona Economică Liberă „Bălți”. Industria alimentară are o pondere importantă, valorificând materia primă agricolă locală prin fabrici de zahăr, produse lactate, uleiuri vegetale și panificație. În același timp, industria se confruntă cu probleme legate de uzura echipamentelor, dependența de piețele externe și deficitul de forță de muncă calificată.

Comerțul și serviciile reprezintă un sector aflat în continuă dezvoltare în Regiunea de Nord, având o contribuție tot mai importantă la economia regională. Sectorul terțiar generează aproximativ 45–50% din valoarea adăugată regională, fiind concentrat preponderent în mediul urban. Regiunea de Nord asigurând circa 25% din volumul comerțului intern al Republicii Moldova. În paralel, serviciile de transport, educație, sănătate și servicii financiare cunosc o extindere graduală în special în municipiul Bălți. Cu toate acestea, sectorul serviciilor rămâne mai puțin diversificat comparativ cu regiunile mai dezvoltate ale țării, ceea ce limitează capacitatea regiunii de a genera valoare adăugată ridicată.

Infrastructura economică reprezintă un factor esențial în susținerea și dinamizarea activităților economice ale unei regiuni, influențând direct competitivitatea și atractivitatea investițională a acesteia. Nivelul de dezvoltare al infrastructurii de transport și al infrastructurii tehnice determină gradul de conectivitate, mobilitatea resurselor și eficiența proceselor economice. În cazul Regiunii

de Nord, infrastructura joacă un rol strategic, având impact atât asupra sectorului agricol și industrial, cât și asupra dezvoltării comerțului și serviciilor.

Transportul reprezintă un element fundamental al infrastructurii economice a Regiunii de Nord, influențând mobilitatea bunurilor, a persoanelor și dinamica schimburilor comerciale. La nivel național, lungimea totală a drumurilor publice depășea 9 500 km la sfârșitul anului 2024, dintre care o parte importantă constituie rețeaua rutieră strategică care tranzitează și regiunea nordică a Republicii Moldova. În Regiunea de Nord, rețeaua de drumuri publice însumează aproximativ 3 820 km, reprezentând peste 36% din totalul drumurilor din țară, dintre care circa 31% sunt drumuri naționale acoperite cu îmbrăcăminte rigidă și 39% drumuri locale, majoritatea tot cu îmbrăcăminte rigidă, aspect ce susține circulația eficientă a autovehiculelor de marfă și de pasageri. Densitatea drumurilor publice în regiune este de aproximativ 33,6 km la 100 km², cea mai ridicată dintre toate regiunile de dezvoltare din Republica Moldova, semn al unei rețele relativ bine distribuite pe teritoriul nordic. Infrastructura feroviară, deși mai puțin densă comparativ cu alte regiuni, include noduri importante la municipiul Bălți și în orașul Ocnița, facilitând legăturile de transport cu centre economice interne și externe.

Infrastructura tehnică a Regiunii de Nord, reprezentată prin rețelele de utilități publice ca energie electrică, gaze naturale, alimentare cu apă și canalizare, este esențială pentru funcționarea activităților economice și pentru atragerea investițiilor. La nivel național, accesul la energie electrică este practic universal, cu o prognoză de acoperire de 100% a populației în 2025, ceea ce reflectă un nivel ridicat de electrificare care include și teritoriile regiunii nordice. În ceea ce privește accesul la rețelele de utilități publice, datele statistice generale indicate pentru Republica Moldova arată că peste 92% din populația totală are acces la apă potabilă, iar aproximativ 86% beneficiază de canalizare până în 2025, însă există diferențe semnificative între orașe și localitățile rurale din Nord, unde infrastructura este mai puțin dezvoltată. Rețeaua de gaze naturale acoperă în mod predominant zonele urbane, inclusiv municipiul Bălți, sprijinind atât consumul casnic, cât și activitățile industriale locale. Modernizarea rețelelor de utilități rămâne o provocare, în special în localitățile rurale, unde accesul la servicii de calitate este mai redus comparativ cu mediul urban.

Municipiul Bălți ocupă o poziție strategică în structura economică a Regiunii de Nord, concentrând aproximativ 15% din populația regiunii, circa 95–100 mii locuitori în 2023, și o pondere semnificativă a activităților industriale și comerciale. Bălțiul este considerat al doilea centru economic al Republicii Moldova după Chișinău, generând o parte importantă din producția industrială a regiunii în special în domeniul industriei prelucrătoare și al componentelor auto. Zona Economică Liberă „Bălți”, înființată în 2010, reunește peste 60 de rezidenți și a atras investiții de miliarde de lei, majoritatea orientate spre export în Uniunea Europeană. Municipiul concentrează, de asemenea, instituții de învățământ

mânt superior, inclusiv Universitatea de Stat „Alecu Russo”, contribuind la formarea capitalului uman regional. Bugetul municipal depășește anual 1 miliard lei, ceea ce reflectă capacitatea administrativă și rolul său de centru regional de servicii publice, educaționale și medicale. Prin poziția sa geografică, infrastructura industrială și concentrarea resurselor umane calificate, municipiul Bălți funcționează ca principal pol de creștere al Regiunii de Nord și element esențial în echilibrarea dezvoltării teritoriale a Republicii Moldova.

Economia municipiului Bălți se remarcă printr-o structură diversificată, în care industria prelucrătoare, comerțul și serviciile dețin un rol determinant în formarea valorii adăugate locale. În calitate de principal centru economic al Regiunii de Nord, municipiul concentrează un număr semnificativ de întreprinderi industriale, agenți economici și instituții de servicii, care contribuie la ocuparea forței de muncă și la consolidarea bazei bugetare locale. Specificul economic al orașului este influențat atât de tradițiile industriale, cât și de dezvoltarea investițiilor străine în ultimul deceniu, ceea ce a determinat transformări structurale importante în dinamica producției și a pieței muncii.

Industria reprezintă principalul pilon al economiei municipiului Bălți, având cea mai mare contribuție la producția industrială a Regiunii de Nord. Sectorul este dominat de industria prelucrătoare, în special producția de componente pentru industria auto, cablaje electrice și echipamente industriale, activități dezvoltate în cadrul Zonei Economice Libere „Bălți”. În municipiu activează peste 60 de rezidenți ai zonei libere, care au atras investiții de ordinul miliardelor de lei și generează mii de locuri de muncă, o mare parte din producție fiind destinată exportului către Uniunea Europeană. Industria contribuie semnificativ la veniturile bugetului local și la ocuparea forței de muncă, însă dependența de câteva ramuri orientate spre export expune municipiul la fluctuațiile cererii externe și la riscurile economice internaționale.

Sectorul comerțului și serviciilor are o pondere importantă în economia locală, reflectând rolul municipiului Bălți de centru regional de aprovizionare și distribuție. În municipiu sunt înregistrate mii de unități comerciale și întreprinderi de servicii, iar sectorul terțiar asigură o parte considerabilă a locurilor de muncă. Comerțul, transporturile, serviciile educaționale și medicale contribuie semnificativ la formarea produsului regional brut. Dezvoltarea rețelelor comerciale moderne, a centrelor logistice și a serviciilor financiare a consolidat poziția orașului ca nod economic regional. Totodată, sectorul serviciilor cunoaște o diversificare graduală, inclusiv în domeniul IT și al serviciilor profesionale, ceea ce poate susține tranziția către o economie locală mai competitivă și mai orientată spre valoare adăugată.

Forța de muncă a municipiului Bălți reprezintă unul dintre principalele avantaje competitive ale acestuia la nivel regional. Populația activă constituie o parte semnificativă din totalul locuitorilor, iar prezența instituțiilor de învățământ superior și profesional, inclusiv Universitatea de Stat „Alecu Russo”, con-

tribuie la formarea specialiștilor în domenii tehnice, economice și pedagogice. Cu toate acestea, municipiul se confruntă cu un declin demografic accentuat: populația a scăzut de la peste 127 000 locuitori în 2014 la aproximativ 95 000–100 000 în 2023, ceea ce influențează disponibilitatea forței de muncă. Angajatorii din industrie semnalează un deficit de personal calificat, în special în domeniul tehnic și ingineresc, fenomen determinat de migrația externă și de îmbătrânirea populației. În acest context, investițiile în educație, formare profesională și retenția tinerilor devin factori esențiali pentru menținerea competitivității economice a municipiului.

Infrastructura urbană a municipiului Bălți constituie un element esențial al funcționării economiei locale și al calității vieții populației. Rețeaua rutieră urbană însumează peste 220 km de drumuri, dintre care o parte semnificativă necesită reabilitare capitală. Sistemul de alimentare cu apă și canalizare deservește majoritatea gospodăriilor urbane, însă o parte din rețelele tehnice datează din anii 1970–1980, ceea ce determină pierderi și costuri sporite de întreținere. Fondul locativ al municipiului include mii de apartamente în blocuri multietajate construite preponderent în perioada sovietică, multe dintre acestea necesitând lucrări de eficientizare energetică și reabilitare structurală. Transportul public urban este asigurat prin rețele de troleibuze și autobuze, Bălți fiind unul dintre puținele municipii din țară care dispune de transport electric urban, fapt ce contribuie la reducerea emisiilor poluante. Bugetul municipal, care depășește anual 1 miliard lei, permite realizarea unor proiecte de modernizare, însă ponderea ridicată a cheltuielilor curente limitează capacitatea investițională în infrastructură de amploare. În acest context, atragerea fondurilor externe și implementarea proiectelor de dezvoltare urbană durabilă devin priorități pentru consolidarea infrastructurii și sporirea atractivității municipiului.

Regiunea de Nord și municipiul Bălți se confruntă cu un complex de probleme economice și sociale care afectează dinamica dezvoltării și capacitatea de adaptare la schimbările economice. La nivel regional, declinul demografic reprezintă una dintre cele mai acute provocări: în ultimul deceniu populația s-a redus cu peste 10%, ajungând la aproximativ 680 mii locuitori în 2023, pe fondul migrației externe și al scăderii natalității, iar ponderea populației rurale depășește 68–70%, ceea ce limitează oportunitățile de angajare și diversificarea economică. Deși rata șomajului oficial se situează în jur de 4–5%, fenomenul subocupării și migrația temporară reflectă dificultăți mai profunde ale pieței muncii. Investițiile pe cap de locuitor rămân inferioare celor din municipiul Chișinău, iar diferențele dintre mediul urban și rural în accesul la infrastructură, servicii medicale și educaționale accentuează disparitățile teritoriale. În municipiul Bălți, după cum s-a menționat mai sus, populația a scăzut de la peste 127 000 locuitori în 2014 la aproximativ 95 000–100 000 în 2023, ceea ce generează presiuni asupra pieței muncii și un deficit tot mai pronunțat de forță de muncă calificată în special în industrie. Totodată, infrastructura urbană și

fondul locativ, în mare parte, construite în perioada sovietică, necesită investiții considerabile în modernizare și eficiență energetică, în condițiile în care bugetul municipal, de peste 1 miliard lei anual, este orientat preponderent către cheltuieli curente. Dependența economiei locale de câteva ramuri industriale orientate spre export sporește vulnerabilitatea municipiului la fluctuațiile piețelor externe, iar aceste constrângeri, cumulate, limitează potențialul de creștere durabilă atât la nivel regional, cât și municipal.

Perspectivele de dezvoltare ale Regiunii de Nord și ale municipiului Bălți depind de valorificarea eficientă a avantajelor comparative existente și de diminuarea dezechilibrelor structurale care frânează creșterea economică. La nivel regional, modernizarea sectorului agricol – care utilizează peste 70% din suprafața regiunii – prin tehnologizare, irigare și orientarea spre produse cu valoare adăugată mai mare poate contribui la sporirea productivității și a exporturilor agroalimentare. Extinderea investițiilor industriale, dezvoltarea platformelor industriale și consolidarea Zonei Economice Libere „Bălți" pot genera noi locuri de muncă și pot stimula creșterea exporturilor, în condițiile în care sectorul IMM, ce reprezintă peste 95% din totalul agenților economici activi, oferă baza necesară pentru diversificarea economică. Creșterea absorbției fondurilor externe și implementarea proiectelor de infrastructură rutieră, energetică și tehnică sunt esențiale pentru sporirea atractivității investiționale a regiunii. În municipiul Bălți, unde activează peste 60 de rezidenți ai Zonei Economice Libere și sunt concentrate activități industriale orientate spre export, consolidarea statutului de pol de creștere regională presupune atragerea de investiții noi, dezvoltarea sectorului serviciilor precum IT, logistică, educație etc. și reducerea dependenței de câteva ramuri industriale. Modernizarea infrastructurii urbane, eficientizarea energetică a clădirilor publice, digitalizarea serviciilor administrative și valorificarea capitalului uman local pot contribui la creșterea competitivității și la integrarea mai eficientă a regiunii în circuitele economice naționale și europene.

Concluzii

Analiza realizată evidențiază faptul că Regiunea de Nord ocupă un loc important în structura economică a Republicii Moldova, dispunând de un potențial agricol considerabil, de tradiții industriale consolidate și de un sector al serviciilor aflat în proces de diversificare. Contribuția semnificativă la produsul intern brut național, ponderea ridicată a terenurilor agricole și rolul activităților industriale în generarea exporturilor confirmă importanța regiunii în economia țării. Totodată, caracterul predominant rural și nivelul relativ redus de urbanizare influențează structura economică și dinamica pieței muncii, menținând o dependență accentuată de agricultură și de câteva ramuri industriale dominante.

Municipiul Bălți se conturează ca principal pol de creștere al regiunii, concentrând resurse economice, umane și instituționale esențiale pentru dezvoltarea teritorială. Activitatea Zonei Economice Libere „Bălți", prezența instituții-

lor de învățământ superior și poziția geografică avantajoasă consolidează rolul municipiului ca centru industrial, comercial și educațional regional. Cu toate acestea, atât regiunea în ansamblu, cât și municipiul Bălți se confruntă cu provocări structurale majore, precum declinul demografic, migrația forței de muncă, infrastructura tehnico-economică învechită și vulnerabilitatea față de fluctuațiile piețelor externe.

În perspectivă, dezvoltarea durabilă a Regiunii de Nord și a municipiului Bălți presupune modernizarea agriculturii, diversificarea bazei industriale, susținerea sectorului IMM, investiții constante în infrastructură și valorificarea capitalului uman local. Consolidarea cooperării interregionale și integrarea mai profundă în circuitele economice europene pot contribui la sporirea competitivității și la reducerea disparităților teritoriale. Astfel, prin implementarea unor politici coerente și orientate spre inovare și eficiență, Regiunea de Nord și municipiul Bălți pot deveni factori dinamici ai dezvoltării economice naționale pe termen mediu și lung.

Surse bibliografice:

1. BIROUL NAȚIONAL DE STATISTICĂ AL REPUBLICII MOLDOVA. Infrastructura și mijloacele de transport. [online]. Disponibil: https://statistica.gov.md/ro/statistic_indicator_details/51
2. AGENȚIA CENTRALĂ DE INFORMAȚII. The World Factbook, *Moldova*. [online]. Disponibil: https://web.archive.org/web/20241203144622/https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/moldova/
3. FONDUL MONETAR INTERNAȚIONAL. Perspectivele economice mondiale, *Moldova*. [online]. Disponibil: https://www.imf.org/external/datamapper/profile/MDA
4. BANCA NAȚIONALĂ A MOLDOVEI. Datorii externe. [online]. Disponibil: https://www.bnm.md/en/tipuri-de-publicatii/datoria-externa
5. BANCA NAȚIONALĂ A MOLDOVEI. Raport. *Active oficiale de rezervă și alte active în valută*. [online]. Disponibil: https://www.bnm.md/bdi/pages/reports/dovre/DOVRE1.xhtml?id=0&lang=en
6. GUVERNUL REPUBLICII MOLDOVA. Ministerul Mediului. *Regiunea de Dezvoltare Nord (RDN)*. [online]. Disponibil: https://mediu.gov.md/ro/content/regiuni-de-dezvoltare
7. INVEST NORTH MOLDOVA. Populație. *Distribuția populației în Republica Moldova pe regiuni de dezvoltare*. [online]. Disponibil: https://www.investnorth.md/ro/choose-invest-north-development-region/population/

CZU 314.156(478-21Sîngerei)

STRUCTURA ETNICĂ A POPULAȚIEI DIN RAIONUL SÎNGEREI

Marinela GUȚU, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Victor CAPCELEA,** *dr., conf. univ.*

Abstract: *In this scientific article, the main results of the study of the ethnic structure in the Sîngerei district are presented, both at the general level and in the territorial aspect. The statistical data published by the National Bureau of Statistics were used in the elaboration of this research, as well as the data presented by the Sîngerei Statistics Department.*

Keywords: *the ethnic structure of the population, Moldovans, national minorities, Ukrainians, Gypsies, Sîngerei district.*

Introducere

Formațiunea teritorial-administrativă, atestată sub numele de raionul Sîngerei, a fost înființată la 11.11.1940, în baza unei hotărâri a Sovietului Suprem a RSS Moldovenești. Acest raion se învecinează, la nord, cu raionul Drochia, la est, cu raionul Florești, la sud, cu raionul Telenești, la vest, cu raionul Ungheni și la nord-vest cu raionul Fălești și municipiul Bălți. Raionul Sîngerei se întinde pe o suprafață de 1 033 km^2 [6, p. 11].

Acest raion administrativ are în componență 70 de localități organizate din punct de vedere administrativ-teritorial în 26 de unități: 2 orașe (Sîngerei, Biruința), 1 sat (Rădoaia), 23 comune [1].

Unul dintre primii savanți care a introdus termenul „etnie" a fost George Vacher de Lapouge (1896), utilizând noțiunea pentru a remarca entitățile omogene rasial, care nu se schimbă în pofida modificărilor lingvistice, culturale și demografice [7].

Orice etnie are câteva particularități specifice: limba vorbită, originea și conștiința națională, obiceiurile și tradițiile moștenite ș.a. Etnic (denumit și etnie, din greacă ἔθνος, etnos, „popor") este definit ca o colectivitate în interiorul unei societăți mai mari, ai cărei membri au, în realitate sau presupus, origine comună, amintiri comune, sau împărtășesc același trecut istoric, și un punct de vedere cultural, asupra unuia sau mai multor elemente simbolice, ca un rezumat al poporului lor.

Materiale și metode

În opinia demografului C. Vert (1995), plecând de la conceptul general de structură a populației, care se referă la o diferențiere calitativă a indivizilor, pe baza unor criterii diverse, studierea structurii demografice a populației pe dife-

rite criterii (structura pe sexe, vârste, etnică, confesională și economică) poate fi realizată eficient doar posedând atât o anumită bază conceptuală teoretică, cât metodologică de investigare, identificându-se în special sursele de informare statistică [8, p. 43].

La realizarea studierii structurii etnice a populației din r-nul Sîngerei s-a utilizat datelor Biroului Național de Statistică, și anume recensămintele populației din 2004, 2014 și 2024 [3, 4, 5].

Structura etnică a populației se determină ca raport între numărul populației unei etnii (Px) și numărul total al populației (P), exprimat în procente (%) [9, p. 43]:

$$Sx = \frac{Px}{P} \text{x } 100$$

La elaborarea acestei lucrări au fost utilizate diferite metode de cercetare: metoda studiului bibliografic (utilizată la selectarea indicilor demografici și a modului lor de determinare), metoda statistico-matematică (aplicată la calcularea structurii etnice a populației exprimată în procente), metoda cartografică (implementată la repartiția spațială a structurii etnice a populației în baza calculelor realizate prin intermediul softului QGIS).

Rezultate și discuții

Potrivit datelor Biroului Național de Statistică al Republicii Moldova, la ultimul recensământ al populației din anul 2024, se constată următoarea structură etnică a populației din raionul Sîngerei (fig. 1).

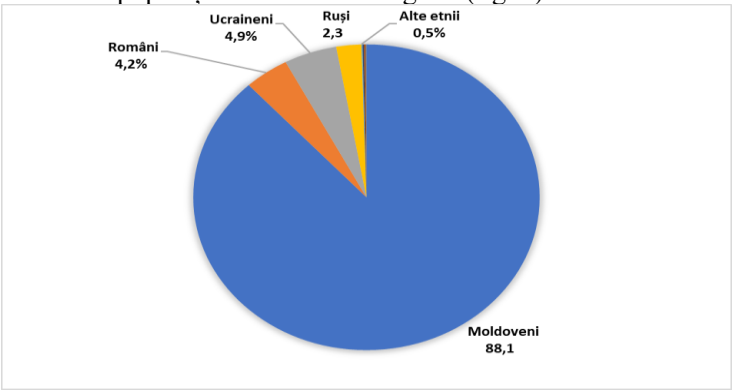


Fig. 1. *Structura etnică a populației raionului Sîngerei (datele recensământului populației din 2024), %*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [5]

Analiza rezultatelor recensământului populației din 2024 confirmă că majoritatea populației din raionul Sîngerei o constituie populația autohtonă (moldoveni) – 88,1%, iar din minoritățile naționale predomină în special ucrainenii (4,9%). De asemenea, se mai întâlnesc reprezentanții altor etnii: români (4,2%), ruși (2,3%), iar 0,5% din numărul total al populației o constituie alte etnii (fig. 1).

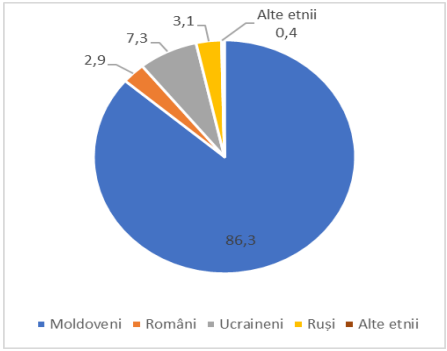


Fig. 2. *Structura etnică a populației raionului Sîngerei (2004)*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [3]

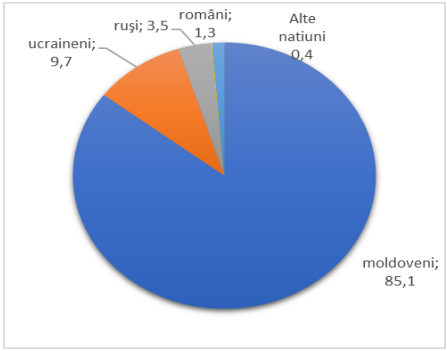


Fig. 3. *Structura etnică a populației raionului Sîngerei (2014)*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [4]

Comparând structura etnică a populației raionului Sîngerei la recensământul populației din 2024, cu cele ale recensămintelor anterioare (2004, 2014), constatăm o creștere a ponderii populației autohtone (moldovenilor), dacă la recensământul din 2004 ponderea moldovenilor constituia 86,3%, atunci la ultimul recensământ al populației (2024), cota acestora a crescut la 88,1% (fig. 1-3).

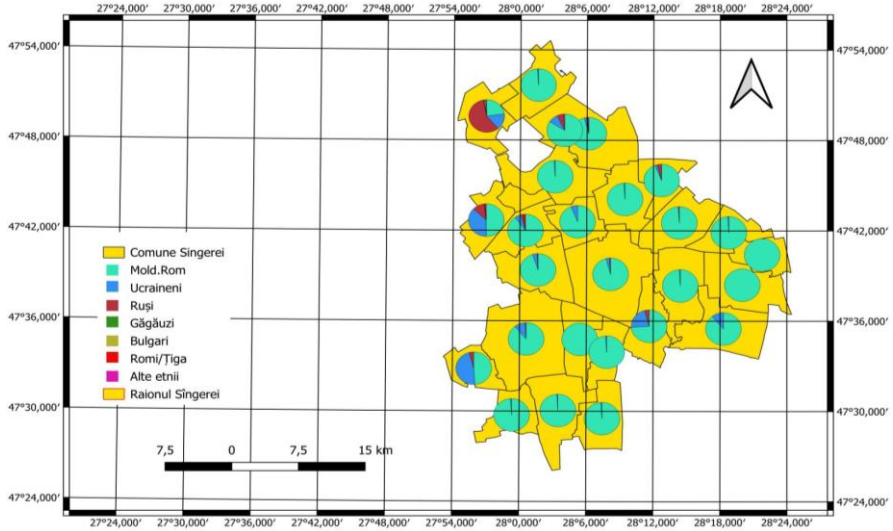


Fig. 4. *Repartiția teritorială a structuri etnice a populatei în raionul Sîngerei (2024), %*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [5]

Pe teritoriul acestui raion administrativ, populația autohtonă – moldovenii (românii) – a fost predominantă în toate timpurile, conviețuind, în același timp,

cu alte etnii. Moldovenii sunt de origine romană și au o istorie foarte veche, care durează de peste 2 milenii. Din minoritățile naționale pe teritoriul raionului Sîngerei predomină ucrainenii, românii și rușii.

În profil teritorial, cea mai mare pondere a moldovenilor în raionul Sîngerei este caracteristică următoarelor localități: Heciul Nou (98,4%), Bălășești (97,3%), Ciuciuieni (97,1%), Rădoaia (97,0%), Coșcodeni (96,9%), Iezărenii Vechi (96,0%), Copăceni (95,8%), Pepeni (95,5%), Cubolta (95,3%), Dumbrăvița (95,3%), Drăgănești (95,1%) (fig. 4).

Concluzii

1. Distribuția spațială la recensământul din 2024 permite să constatăm că, practic, în majoritatea localităților din raionul Sîngerei se înregistrează o cotă foarte ridicată a populației autohtone în special în localitățile Heciul Nou (98,4%), Bălășești (97,3%), Ciuciuieni (97,1%) și Rădoaia (97,0%).
2. Populația ucraineană în raionul Sîngerei este răspândită în localitățile Tăura Veche (46,7%), Țambula (37,4%), Grigorăuca (21,7%), Dobrogea Veche (16,2%), Prepelița (10,5%) și orașul Biruința (8,9%).
3. Actualmente, populația de etnie rusă în acest raion administrativ reprezintă o grupă etnică care deține o pondere de 2,3%, majoritatea lor locuiesc în localitățile Dobrogea Veche (57,5%), Țambula (9,9%), or. Biruința (5,5%), Grigorăuca (3,7%), Tăura Veche (3,7%) și Izvoare (3,5%).
4. Pe teritoriul raionului Sîngerei există un sat unde ponderea populației de etnie romă depășește 40%, și anume este vorba de satul Lipovanca (com. Bilicenii Noi), unde 33 persoane sunt de etnie romă, din totalul 82 de locuitori.

Bibliografie:

1. Legea privind organizarea administrativ-teritorială a Republicii Moldova nr. 764-XV din 27.12.2001. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova* nr. 16/53 din 29.01.2002. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=629 49&lang=ro [accesat 2026-04-27].
2. *Monografia raionului Sîngerei.* Disponibil: https://singerei.md/wp-content/uploads/2021/11/monografia-raionului-Singerei_compressed-1.pdf [accesat 2026-04-26].
3. *Recensământul populației = Перепись населения = Population census, 2004*: Vol. 1. Caracteristici demografice, naționale, lingvistice, culturale = Демографические, национальные, языковые, культурные характеристики = Demographic, national, linguistic, cultural characteristics. Ch.: Statistica, 2006 (F. E.-P. „Tipogr. Centrală"). – (Statistica Moldovei). 492 p. ISBN 978-9975-9786-4-4.
4. *Rezultatele Recensământului Populației și al Locuințelor 2014 (RPL2014).* Disponibil: Rezultatele Recensământului Populației și al Locuințelor 2014 (RPL2014) [accesat 2026-04-25].
5. *Rezultatele finale ale Recensământului Populației și al Locuințelor 2024.* Disponibil: Recensământul Populației și Locuințelor 2024 [accesat 2026-04-26].

6. *Strategia de dezvoltare a raionului – Sîngerei 2012-2020.* Bălți: ADR Nord, 2011. 385 p. Disponibil: https://adrnord.md/public/files/strategii_raionale/Sangerei_2012-2020.pdf [accesat 2026-04-28].
7. VACHER de LAPOUGE, Georges. *Les sélections sociales: cours libre de science politique professé à l'Université de Montpellier*. Paris: Nabu Press, 1896. 500 p.
8. VERT, Constantin. *Analiza geodemografică*. Timișoara: Mirton, 1995. 76 p. ISBN 973-7989-50-3-8.
9. VERT, Constantin. *Geografia populației: teorie și metodologie*. Timișoara: Mirton, 2001. 208 p. ISBN 973-585-468-6.

CZU 912.43(072)

ROLUL STUDIERII HĂRȚII ÎN ÎNSUȘIREA GEOGRAFIEI

Natalia CAPMARE, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Oleg BUGA,** *dr. hab., prof. univ.*

Abstract: *This article explores the central role of the map in the learning of geography. I argue that the map is not just an auxiliary tool, but the very language and main cognitive framework of this science. Through this article we can see how the map actively shapes geographical thinking, facilitating the understanding of spatial relationships, serving as a support for synthesis and analysis, and providing a practical model for interacting with the territory. The conclusion emphasizes that truly learning geography is inseparable from learning to think and communicate through maps.*

Keywords: *map in geography, spatial thinking, cartographic model, geographical language, analysis and synthesis, territory.*

De multe ori, atunci când ne gândim la geografie, primul lucru care ne vine în minte este globul pământesc sau harta geografică. Aceasta nu este o coincidență. Încă de la primele lecții de geografie, am observat că harta este mult mai mult decât o ilustrație care însoțește textul; ea este modalitatea fundamentală prin care această știință se exprimă și se înțelege.

1. Conceptul de hartă geografică

Harta geografică este o reprezentare în plan, convențională, micșorată și generalizată a suprafeței Pământului și a fenomenelor naturale sau sociale de pe ea, reprezentare executată pentru o anumită destinație, după reguli matematice [2]. Pentru înțelegerea definiției hărții de către elevi, unii autori definesc harta ca „*o reprezentare grafică a suprafeței terestre, convențională, generalizată, micșorată conform unei scări și a unei proiecții cartografice, pe care este redată repartiția spațială a elementelor concrete sau abstracte ce pot fi localizate în spațiu*" [1].

Hărțile geografice reprezintă un model matematic, deoarece folosesc scara de proporție, prin care se micșorează realitatea și se poate stabili poziția exactă a elementelor geografice.

Elementele de pe hartă sunt redate simbolic, prin semne convenționale explicate în legendă, deoarece nu pot fi reprezentate toate detaliile existente în realitate, se aplică generalizarea cartografică, păstrându-se doar elementele importante.

Conținutul unei hărți diferă în funcție de scopul acesteia, de exemplu pentru navigație sau pentru turism.

1.1. Elementele hărții geografice

1. Elementele matematice

Elementele matematice constituie baza hărții și includ scara de proporție, rețeaua cartografică, cadrul hărții, canevasul, punctele de sprijin și caroiajul rectangular. Ele permit orientarea pe hartă, stabilirea coordonatelor și măsurarea distanțelor. Scara arată raportul dintre distanțele de pe hartă și cele din realitate și poate fi numerică, grafică sau explicativă.

2. Elementele de conținut

Conținutul hărții reprezintă totalitatea elementelor geografice redate pe aceasta precum relieful, apele, vegetația, așezările omenești, căile de comunicație și elementele economice sau administrative. Pe hărțile tematice este reprezentat doar un anumit tip de element.

3. Elementele de întocmire și editare

Această categorie cuprinde titlul hărții, legenda, scrierea precum și datele despre autor, editură și anul apariției. Legenda explică semnele convenționale folosite, iar scrierea ajută la identificarea elementelor geografice.

4. Elementele de caracterizare complementară

Unele hărți pot include elemente suplimentare, precum hărți complementare, profile, diagrame, blocdiagrame sau date statistice, care oferă informații suplimentare despre teritoriul reprezentat.

1.2. Tipuri de hărți geografice

Hărțile geografice pot fi clasificate după mai multe criterii în funcție de suprafața reprezentată, scop, scară, conținut, mod de utilizare și tehnica de realizare.

1. După poziția în univers, există hărți terestre, care reprezintă suprafața Pământului, și hărți extraterestre, utilizate în astronomie. În funcție de întinderea teritoriului, se deosebesc hărți mondiale, ale emisferelor, continentelor, regiunilor, statelor sau hărți topografice.
2. După destinație, hărțile pot fi științifice, de navigație (maritimă sau aeriană), turistice, militare, școlare sau destinate publicului larg.
3. În funcție de scară, hărțile sunt la scară mare, mijlocie sau mică.
4. După conținut, se disting:

a) hărți geografice generale, care redau ansamblul elementelor naturale și socio-economice;
b) hărți tematice, care evidențiază un anumit fenomen sau grup de fenomene.

Hărțile tematice pot fi fizico-geografice (relief, climă, ape, soluri, vegetație) sau socio-economice (populație, economie, transporturi, activități culturale, politice și istorice).

5. După modul de realizare, există hărți executate manual, tipărite sau digitale, utilizate frecvent în prezent.

2. Rolul hărții în însușirea geografiei

Primul și cel mai important rol al hărții este acela de a structura gândirea noastră asupra lumii. În procesul de învățare, informațiile abstracte despre lume se transformă în imagini concrete și accesibile, iar astfel de concepte precum distanța, distribuția fenomenelor sau relațiile cauzale devin mai ușor de înțeles. Fără hărți, multe noțiuni geografice rămân abstracte și dificil de perceput, iar învățarea devine mai greoaie și mai puțin eficientă.

În primul rând, harta funcționează ca un instrument de gândire spațială. Ea permite perceperea distanțelor și a relațiilor dintre obiective, oferind o perspectivă clară asupra poziției relative a elementelor geografice. De asemenea, harta ne ajută să vedem mai ușor cum sunt răspândite diferite fenomene naturale și sociale. În acest fel, harta nu doar arată „ce" se află într-un anumit loc, ci și „cum" se organizează spațiul și „de ce" anumite procese apar în anumite zone.

Mai mult decât atât, harta este un instrument de analiză, deoarece permite compararea și corelarea fenomenelor geografice. Prin utilizarea hărților tematice, se pot suprapune informații despre relief, climă, soluri, populație sau infrastructură și, astfel, se pot observa legături și interdependențe. De exemplu, prin compararea unei hărți a populației cu una a climei sau a solurilor, se pot identifica motivele pentru care anumite regiuni sunt mai populate sau mai puțin locuite și se pot formula ipoteze privind distribuția activităților economice. Acest tip de analiză contribuie la dezvoltarea gândirii critice și la înțelegerea proceselor geografice.

Pe de altă parte, harta este și un instrument de sinteză. După ce elementele separate au fost analizate, harta permite integrarea acestora într-o imagine unitară a teritoriului. Această sinteză este importantă pentru înțelegerea geosistemului, adică a interacțiunilor dintre componentele naturale și cele antropice. Prin intermediul hărților, elevii și studenții învață să vadă „ansamblul", să înțeleagă relațiile dintre elemente și să interpreteze teritoriul ca un sistem complex.

De asemenea, harta are o valoare practică, deoarece reprezintă un model al realității, ușor de manipulat și utilizat în diverse scopuri. Pe baza hărților se pot planifica trasee și călătorii, se pot evalua riscurile naturale, precum inundațiile sau alunecările de teren, se poate planifica utilizarea terenurilor și se poate proiecta dezvoltarea urbană. În acest sens, harta nu este doar un instrument de studiu, ci și un instrument de decizie, planificare și proiectare.

În concluzie, revin la ideea de la care am pornit: relația dintre hartă și geografie este simbiotică. Geografia oferă conținutul, iar harta oferă forma și limbajul. A învăța geografie fără a stăpâni citirea, interpretarea și crearea hărților este ca a învăța să cânți la pian doar din cărți de teorie muzicală, fără a atinge instrumentul.

Referințe bibliografice:

1. DULAMĂ, Maria Eliza. *Harta în predarea geografiei*. Cluj-Napoca: Clusium, 2006, p. 20. ISBN 973-555-510-7.
2. SĂNDULACHE, I. și M. SFICLEA. *Cartografie-topografie*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1979, p. 237.

CZU 314-053(478-21Fălești)

STRUCTURA PE VÂRSTE A POPULAȚIEI DIN RAIONUL FĂLEȘTI

Monica PADURARI, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Victor CAPCELEA,** *dr., conf. univ.*

Abstract: *This scientific article presents the main results of the study of the population structure by age groups in the Fălești district, both at a general level and in terms of territory. In the development of this research, statistical data published by the National Bureau of Statistics were used.*

Keywords: *population structure by age groups, work, demographic aging, migration, recession, Fălești district.*

Introducere

Raionul Fălești este situat în partea de Nord-Vest a Republicii Moldova, pe o suprafață totală de 1072,6 km^2. El se mărginește cu raionul Glodeni la nord, cu mun. Bălți la nord-est, cu raionul Ungheni la sud, cu raionul Sîngerei la est și cu România la vest. Orașul Fălești reprezintă centrul administrativ al raionului Fălești, aflându-se la o distanță de circa 125 km de mun. Chișinău și 58 km de la mun. Iași (România). În limitele raionului Fălești sunt 76 de localități umane, inclusiv un oraș, localități din componența orașului – 1, sate (comune) – 30, localități din componența satelor (comunelor) – 74 [1]. Structura populației depinde de evoluția fenomenelor demografice, de nivelul dezvoltării social-economice. Vârsta populației unui teritoriu administrativ constituie una dintre principalele particularități ale populației și un criteriu important de delimitare a structurii ei.

Populația se împarte în trei categorii principale în funcție de capacitatea de muncă: sub vârsta aptă de muncă (copii), în vârstă aptă de muncă și peste vârsta aptă de muncă (vârstnici). Această structură a populației reprezintă cel mai important parametru geodemografic ai unei populații. De raportul dintre grupele de vârstă depinde foarte mult ponderea populației în vârsta de muncă, iar

aceasta determină, la rândul său, resursele de muncă ale unui stat sau ale unei regiuni [2, p. 311].

Materiale și metode

Din punct de vedere conceptual, cercetările realizate au fost efectuate în baza grupelor de vârstă a populației. La realizarea acestei investigații s-au selectat studierea structurii pe grupe de vârstă a populației din raionul Fălești, având la bază utilizarea datelor Biroului Național de Statistică, și anume recensămintele populației din 2004, 2014 și 2024 [3, 4, 5]. Recensămintele populației asigură, cu precădere, informații privind numărul și structura populației, oferind o imagine secvențială a acesteia la un moment dat și într-un anumit loc.

Structura populației pe categorii de vârstă se determină ca raport între numărul populației dintr-o anumită grupă (Px) și numărul total al populației (P), exprimat în procente:

$$Sx = \frac{Px}{P} \times 100$$

La elaborarea acestei lucrări au fost utilizate diferite metode de cercetare, dintre care se evidențiază: *metoda statistico-matematică* – utilizată la calcularea ponderii populației în funcție de grupa de vârstă exprimată în procente, *metoda cartografică* – aplicată la reprezentarea spațială a rezultatelor prin intermediul softului QGIS, pentru a evidenția unele particularități în repartizarea spațială a structurii pe vârste a populației în raionul Fălești etc.

Rezultate și discuții

Analiza datelor privind structura populației pe grupe de vârste din perioada recensămintelor 2004, 2014 și 2024 permite să constatăm că în raionul Fălești are loc o creștere a ponderii populației care depășește vârsta aptă de muncă de la 18% în anul 2004 la 26% în anul 2024, fapt care confirmă intensificarea procesului de îmbătrânire demografică a populației din acest raion administrativ (fig. 1, fig. 2, fig. 3).

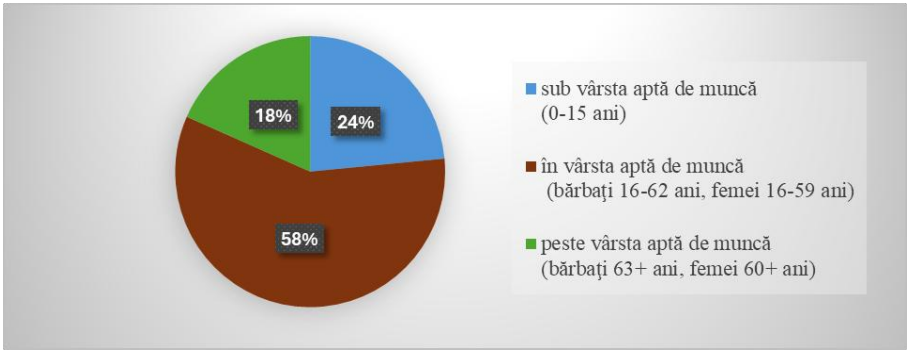


Fig. 1. *Structura populației pe grupe de vârstă în raionul Fălești (2004), % Sursa: elaborată de autor în baza datelor [3]*

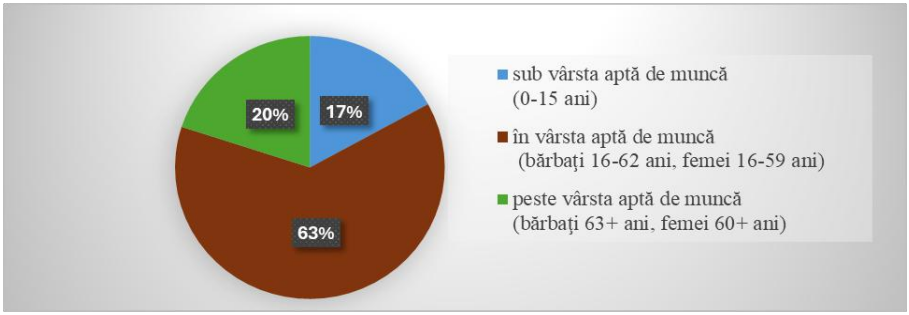


Fig. 2. *Structura populației pe grupe de vârstă în raionul Fălești (2014), %*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [4]

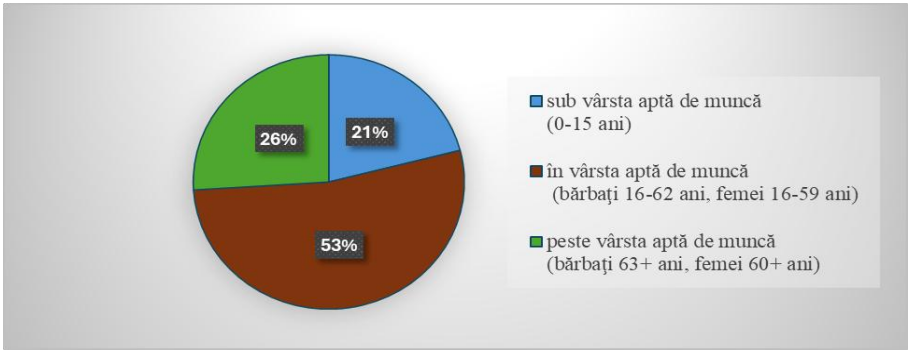


Fig. 3. *Structura populației pe grupe de vârstă în raionul Fălești (2024), %*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [5]

Procesul de îmbătrânire demografică a populației în raionul Fălești generează o serie de probleme majore: dezechilibrarea structurii pe vârste, creșterea ponderii vârstnicilor (duce la o presiune sporită asupra sistemului de protecție socială și medical) și creșterea deficitului forței de muncă.

La recensământul populației din anul 2024 în raionul Fălești se observă o scădere a populației în vârsta aptă de muncă cu 10% față de datele recensământului precedent (2014). Acest fenomen poate fi explicat prin îmbătrânirea demografică a populației și migrației masive a populației peste hotarele țării. Rămâne a fi o pondere foarte redusă a populației sub vârsta aptă de muncă, care la recensământul populației din 2024 a constituit doar 21%, indice care este mai mic cu 3% față de datele recensământului din 2004.

În profil spațial la recensământul populației din 2024 observăm că cea mică pondere a populației sub vârsta aptă de muncă în raionul Fălești este caracteristică localităților: Egorovca, Işcălău și Pruteni, unde cota acestora constituie doar 17%, iar cea mai mare pondere a populației de vârsta aptă de muncă este caracteristică localităților Bocani (57%), Catranîc, Fălești Noii, Năvîrneț și Pompa, unde cota acestora reprezintă 56%. În aspect teritorial, cea mai înaltă

pondere a populației peste vârsta aptă de muncă în limitele raionului Fălești se înregistrează în localitățile Glinjeni (32%) și Mărăndeni (31%) (fig. 4).

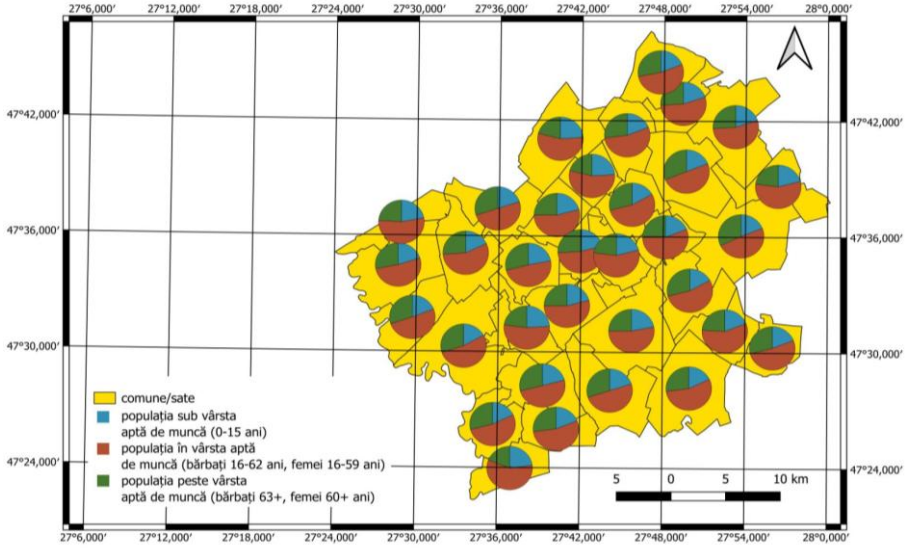


Fig. 4. *Repartiția teritorială a populației pe grupe de vârstă în raionul Fălești (2024)*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [5]

Concluzii:

1. Structura populației pe grupe de vârstă în raionul Fălești a suferit modificări în intervalul ultimelor două recensăminte (2014, 2024), observându-se o reducere a ponderii populației apte de muncă (16-62 ani) cu circa 10%, în timp ce ponderea persoanelor peste vârsta de pensionare a crescut cu aproximativ 6%, iar ponderea populației sub vârsta aptă de muncă a crescut cu doar 4%.
2. Resursele umane de muncă din raionul Fălești au devenit mult mai limitate comparativ cu situația de la sfârșitul anilor '90, fenomen cauzat de migrația masivă a forței de muncă tinere peste hotarele țării și de procesul accelerat de îmbătrânire demografică a populației.
3. Majoritatea localităților din raionul Fălești cu o pondere ridicată a populației apte de muncă sunt concentrate în jurul centrului raional (or. Fălești) și în localitățile mai mari, unde există acces la infrastructură, în timp ce satele mai mici și izolate se confruntă cu un deficit acut de brațe de muncă, fiind locuite preponderent de vârstnici.
4. Populația aptă de muncă din raionul Fălești este ocupată predominant în agricultură și servicii, forța de muncă fiind concentrată în special în orașul Fălești și în comunele cu potențial agricol ridicat (ex. Glinjeni, Albinețul Vechi, Sărata Veche).

5. Pe teritoriul raionului Fălești există o disparitate clară între mediul urban și rural, orașul Fălești rămânând principalul pol de atracție pentru populația activă, în timp ce în majoritatea comunelor rurale rata de inactivitate este în creștere, din cauza lipsei locurilor de muncă diversificate și bine remunerate.

Bibliografie:

1. Legea privind organizarea administrativ-teritorială a Republicii Moldova nr. 764-XV din 27.12.2001. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova* nr. 16/53 din 29.01.2002. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/get Results? doc_ id= 629 49 &lang=ro [accesat 2026-04-28].
2. MUNTELE, Ionel. *Geografia populației* / Ionel Muntele, Alexandru Ungureanu. – Ed. a 2-a, reviz. – Iași: Sedcom Libris, 2017. 463 p. ISBN 978-973-670-567-0.
3. *Recensământul populației = Перепись населения = Population census, 2004*: Vol. 1. Caracteristici demografice, naționale, lingvistice, culturale = Демографические, национальные, языковые, культурные характеристики = Demographic, national, linguistic, cultural characteristics. Ch.: Statistica, 2006 (F. E.-P. „Tipogr. Centrală"). – (Statistica Moldovei). 492 p. ISBN 978-9975-9786-4-4.
4. *Rezultatele Recensământului Populației și al Locuințelor 2014 (RPL2014).* Disponibil: Rezultatele Recensământului Populației și al Locuințelor 2014 (RPL2014) [accesat 2026-04-25].
5. *Rezultatele finale ale Recensământului Populației și al Locuințelor 2024.* Disponibil: Recensământul Populației și Locuințelor 2024 [accesat 2026-04-26].

CZU 91(072):37.036

MODALITĂȚI DE DEZVOLTARE A CREATIVITĂȚII LA ORELE DE GEOGRAFIE

Valeria CVEATCOVSCHII, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Victor CAPCELEA,** *dr., conf. univ.*

Abstract: *The article addresses the issue of developing students' creativity in geography lessons, highlighting the importance of these skills in the context of contemporary education. The theoretical frameworks regarding the concept of creativity are analyzed, as well as the role of student-centered teaching strategies in stimulating divergent thinking, imagination and problem-solving skills. The study presents the main interactive teaching-learning methods, visual-creative methods and digital applications that can be integrated into the instructional-educational process to facilitate the active participation of students and the original expression of ideas. At the same time, the results of a research conducted among teachers from the Republic of Moldova are utilized, which confirms the frequent use and perceived efficiency of these strategies in developing visual creativity. The conclusions highlight the fact*

that the balanced integration of interactive methods, activities based on visual representation and digital resources contributes to the formation of autonomous students, motivated and capable of critically interpreting and geographical creativity.

Keywords: *creativity, geography, interactive methods, visual-creative methods, digital tools, active learning.*

Creativitatea este o competență esențială în secolul al XXI-lea, deoarece este indispensabilă formării unor personalități capabile să gândească critic, să rezolve probleme dar cel mai important este să poată să se adapteze rapid provocărilor într-o lume în continuă schimbare. La orele de geografie, dezvoltarea acestei capacități devine de o importanță deosebită, fiindcă nu ține doar de transmiterea cunoștințelor despre mediul înconjurător. Aceasta implică interpretarea fenomenelor și proceselor geografice, înțelegerea relației dintre om și natură, formarea atitudinii responsabile față de mediul înconjurător.

Conceptul de creativitate a fost introdus în psihologie de către G. Allport, în anul 1937, acesta subliniind că baza sa psihică rezidă în orientarea individului spre nou și în modul particular de organizare a proceselor psihice în structura personalității. În această viziune, creativitatea este înțeleasă atât ca o dimensiune cu rol transformativ și constructiv a personalității, cât și ca o aptitudine generală. Allport o definește drept un mod de existență al individului, caracterizat prin valorificarea deplină a resurselor personale și prin manifestarea autentică a potențialului său în diverse contexte [1, p. 7].

Din această perspectivă, demersul didactic specific geografiei presupune adoptarea unor strategii flexibile, orientate spre implicarea activă a elevilor și stimularea potențialului lor creativ. Valorificarea metodelor interactive, a instrumentelor vizuale și a activităților cu caracter aplicativ contribuie la configurarea unui mediu educațional dinamic, în care elevii sunt încurajați să investigheze, să emită ipoteze și să formuleze interpretări proprii asupra fenomenelor geografice. În acest proces, profesorul își redefinește rolul, devenind un facilitator al învățării, care susține dezvoltarea autonomiei și a gândirii divergente.

Prin urmare, explorarea și implementarea unor modalități eficiente de stimulare a creativității în cadrul orelor de geografie reprezintă o direcție de interes major pentru practica educațională actuală, având un impact semnificativ asupra eficienței procesului instructiv-educativ și asupra formării unor elevi capabili să se adapteze cerințelor unei societăți în continuă schimbare.

Pentru valorificarea potențialului creativ al elevilor, cadrele didactice sunt orientate spre utilizarea unor strategii didactice actuale, cu caracter interactiv și centrate pe elev, capabile să transforme procesul de învățare într-o experiență dinamică, motivantă și participativă. În acest sens, se remarcă o serie de metode interactive de predare-învățare [3, p. 42]:

- Metoda cubului promovează explorarea și analiza din perspective multiple, prin formularea unor sarcini corespunzătoare celor șase dimensiuni:

descriere, asociere, comparare, analiză, argumentare și aplicare. Această abordare contribuie la dezvoltarea gândirii complexe și la stimularea exprimării creative, oferind, totodată, posibilități variate de evaluare;

- Jocul de rol implică simularea unor situații reale sau ipotetice, în cadrul cărora elevii adoptă diferite perspective și își asumă roluri specifice. Această metodă stimulează imaginația, empatia, spontaneitatea și abilitatea de a formula soluții originale în contexte diverse;
- Metoda mozaicului (Jigsaw), cunoscută și ca metodă a grupurilor de învățare interdependente, se bazează pe cooperare, fiecare elev având responsabilitatea de a aprofunda o anumită secvență de conținut, pe care ulterior o comunică celorlalți. Prin această strategie sunt dezvoltate competențele de comunicare, colaborare, reflecție critică și creativitate;
- Turul galeriei reprezintă o metodă care încurajează analiza și evaluarea ideilor, elevii fiind implicați în examinarea produselor realizate de colegi, în formularea de opinii și argumente precum și în completarea propriilor perspective asupra temei studiate;
- Dezbaterea didactică oferă elevilor posibilitatea de a argumenta puncte de vedere diferite asupra unor probleme geografice actuale. Prin susținerea opiniilor și formularea contraargumentelor, elevii își dezvoltă gândirea critică, flexibilitatea intelectuală și capacitatea de exprimare creativă;
- Brainstormingul constituie o tehnică de stimulare a generării libere de idei, favorizând implicarea activă a tuturor participanților. Aceasta contribuie la dezvoltarea gândirii divergente, a capacității de rezolvare a problemelor și a relațiilor de cooperare în cadrul grupului;
- Învățarea prin descoperire presupune explorarea independentă a fenomenelor și proceselor geografice, pe baza observației, experimentării și formulării de concluzii proprii. Această metodă stimulează curiozitatea, inițiativa și capacitatea de a construi cunoștințe într-o manieră originală și semnificativă;
- Ciorchinele este o metodă grafică ce facilitează organizarea și structurarea informațiilor, permițând evidențierea relațiilor dintre concepte. Prin utilizarea acestei tehnici, elevii își dezvoltă gândirea asociativă și capacitatea de sinteză, obținând reprezentări clare și coerente ale conținuturilor învățate;
- Știu – Vreau să știu – Am învățat (Ș-V-Î) este o metodă care valorifică cunoștințele anterioare ale elevilor și îi implică în formularea propriilor obiective de învățare. Aceasta stimulează curiozitatea, gândirea investigativă și capacitatea de autoevaluare, contribuind la construirea creativă a sensului;
- Problematizarea este o metodă ce stimulează creativitatea prin lansarea unor situații-problemă deschise, care nu au doar un singur răspuns corect. Elevii sunt încurajați să găsească soluții variate, argumentate logic, ceea ce favorizează gândirea critică și flexibilitatea mentală.

Un rol important în cadrul procesului de predare-învățare-evaluare revine metodelor vizual-creative, care sprijină nu doar înțelegerea conținuturilor, ci și dezvoltarea imaginației și a gândirii critice a elevilor. Aceste demersuri didactice presupun implicarea directă a elevilor în activități de construire și interpretare a mesajelor vizuale, ceea ce favorizează o învățare activă și de profunzime. Prin integrarea acestor metode, lecția capătă un caracter deschis și stimulativ, oferind oportunități pentru explorare, experimentare și exprimarea ideilor originale [10, p. 148].

În acest context, elevii sunt încurajați să utilizeze diverse modalități de reprezentare precum desenul, realizarea de machete, modelarea sau elaborarea hărților tematice de contur. Astfel de activități contribuie la dezvoltarea simultană a competențelor cognitive și creative, facilitând o abordare integrată a conținuturilor și o mai bună valorificare a potențialului individual.

În cadrul procesului educațional, orientat spre cultivarea creativității vizuale, se remarcă un ansamblu de metode care valorifică reprezentarea grafică și transpunerea practică a informațiilor, având o contribuție semnificativă la formarea competențelor cognitive și expresive ale elevilor. În acest sens, pot fi evidențiate următoarele modalități de lucru [2, p. 150-260]:

- Machetarea presupune realizarea unor modele în miniatură, confecționate din materiale rigide, care redau conținuturi specifice temei studiate. Prin intermediul acestei metode, elevii își aplică în mod concret cunoștințele dobândite, fiind stimulată, în același timp, formarea unei personalități autonome, inventive și inițiative;
- Desenul reprezintă o metodă prin care elevul selectează și pune în evidență elementele considerate esențiale, facilitând atât fixarea cunoștințelor, cât și exprimarea acestora într-o formă personală și creativă. Această tehnică favorizează dezvoltarea creativității vizuale, a gândirii spațiale precum și a capacităților de analiză, comparație, sinteză și observație;
- Harta de contur tematică constă în realizarea unor reprezentări cartografice de către elevi în cadrul orelor de geografie, prin utilizarea culorilor, semnelor și simbolurilor convenționale. Metoda contribuie la organizarea logică a informației și la obținerea unor produse vizuale clare, estetice și funcționale;
- Modelarea vizează elaborarea unor reprezentări bidimensionale sau tridimensionale cu ajutorul materialelor maleabile. Această strategie didactică sprijină procesul de învățare prin selecția și structurarea informației, ajutând elevii să distingă aspectele esențiale de cele secundare;
- Hărțile mentale reprezintă formarea unei hărți sau schițe ce cuprinde reprezentări de culori simboluri, și ia forma unei scheme vizuale, bazându-se pe gândirea asociativă și originalitate;
- Infograficele constă în transformarea informațiilor în grafice sintetice cum ar fi diagrame, pictograme, simboluri. Astfel, elevii decid ce conținut se va reda vizual.

Produsele realizate prin intermediul metodelor vizual-creative, precum machetele, desenele, modelele sau hărțile de contur tematice, prezintă anumite dificultăți în procesul de evaluare, determinată, în principal, de natura lor creativă, care limitează posibilitatea unei aprecieri strict obiective. Caracterul creativității este definit prin originalitate și elemente de noutate, aspecte ce nu pot fi încadrate în criterii de evaluare rigide sau universal standardizate. Totuși, pentru a asigura transparența și echitatea procesului evaluativ, se impune elaborarea și comunicarea anticipată a unor criterii clare și bine definite de apreciere. Orientarea elevilor în raport cu aceste criterii contribuie la crearea unui mediu educațional favorabil, caracterizat prin siguranță emoțională și implicare activă, reducând, totodată, nivelul de anxietate și stres. În acest mod, evaluarea devine parte integrantă a unui demers didactic echilibrat, cu rol formativ și susținător al dezvoltării competențelor creative ale elevilor.

În prezent, în procesul de predare-învățare-evaluare un loc tot mai deosebit îl ocupă aplicațiile digitale, ce extind posibilitățile de reprezentare, organizare și prelucrare a informațiilor. Prin intermediul acestora, conținuturile pot fi transpuse într-o formă atractivă și accesibilă, iar elevii sunt implicați în activități interactive ce favorizează colaborarea, autonomia și exprimarea creativă. Integrarea resurselor digitale nu substituie metodele vizual-creative tradiționale, ci le completează și le diversifică, oferind cadrul necesar pentru valorificarea eficientă a potențialului individual al elevilor și pentru adaptarea actului didactic la exigențele educației contemporane.

Diversitatea aplicațiilor digitale utilizate în procesul educațional este una considerabilă, acestea oferind multiple posibilități de valorificare a conținuturilor și de stimulare a creativității elevilor. Deși gama acestor instrumente este extinsă și în continuă dezvoltare, în cele ce urmează vor fi prezentate doar câteva dintre aplicațiile considerate relevante pentru demersul didactic, selectate în funcție de accesibilitate, utilitate și potențialul lor formativ în cadrul orelor de geografie.

Platforma LearningApps.org oferă un cadru educațional digital complex, caracterizat prin diversitatea resurselor și a instrumentelor interactive, fiind frecvent utilizată în predarea disciplinelor precum geografia, biologia etc. Prin intermediul acesteia, pot fi acoperite diferite etape ale lecției, de la prezentarea conținuturilor până la consolidarea și evaluarea acestora. Elevii au posibilitatea de a interacționa cu materialele propuse, iar la final pot realiza sarcini de evaluare formativă, care permit cadrului didactic să aprecieze nivelul de însușire a cunoștințelor. Un avantaj semnificativ îl constituie posibilitatea profesorului de a elabora activități personalizate, sub formă de exerciții, jocuri sau teste, adaptate obiectivelor didactice și particularităților colectivului de elevi [4].

Aplicația Plickers reprezintă o soluție eficientă pentru evaluarea rapidă a elevilor, utilizând resurse tehnice minime precum un telefon mobil, o tabletă sau un proiector. Elevii răspund la itemi de tip alegere multiplă prin intermediul

unor coduri vizuale individuale, care sunt ulterior scanate de profesor. Acest mecanism permite colectarea imediată a răspunsurilor și oferă o imagine clară asupra nivelului de înțelegere al fiecărui elev. Prin caracterul său interactiv, aplicația contribuie la dinamizarea procesului evaluativ și la creșterea gradului de implicare a elevilor [7].

Platforma Mozaik se remarcă prin complexitatea și varietatea resurselor educaționale pe care le integrează, incluzând manuale digitale, modele tridimensionale, animații, simulări și materiale multimedia. Aceasta poate fi valorificată atât în predarea geografiei, cât și a biologiei, facilitând înțelegerea unor procese complexe prin intermediul reprezentărilor vizuale. De asemenea, platforma oferă instrumente pentru evidențierea informațiilor esențiale și pentru realizarea unor activități de evaluare. Datorită caracterului său integrat, Mozaik poate fi utilizată în toate etapele lecției, contribuind la eficientizarea demersului didactic [6].

Aplicația MapMaster constituie un instrument util pentru dezvoltarea competențelor de orientare și localizare geografică, prin intermediul unor activități interactive bazate pe hărți. Elevii pot exersa identificarea diferitelor elemente geografice, precum continente, state sau orașe, în cadrul unor sarcini de tip joc. Utilizarea individuală a aplicației favorizează învățarea autonomă, iar accesibilitatea și interfața intuitivă facilitează integrarea acesteia în activitățile didactice [5].

Aplicația QGIS reprezintă un sistem informațional geografic de tip open-source, utilizat pentru colectarea, prelucrarea, analiza și reprezentarea datelor spațiale. Aceasta oferă un cadru complex pentru explorarea fenomenelor geografice, permițând realizarea de hărți tematice, suprapunerea diferitelor straturi informaționale și interpretarea relațiilor dintre elementele mediului. Prin intermediul funcționalităților sale, elevii pot înțelege mai profund procesele geografice, dezvoltându-și atât gândirea analitică spațială, cât și competențele digitale. Totodată, utilizarea QGIS în cadrul lecțiilor de geografie sprijină dezvoltarea autonomiei în învățare și stimulează interesul pentru utilizarea tehnologiilor moderne în studierea mediului înconjurător [8].

În vederea consolidării cadrului teoretic și a susținerii afirmațiilor formulate, au fost luate în considerare rezultatele unei investigații realizate anterior, orientate spre identificarea modalităților prin care cadrele didactice stimulează creativitatea vizuală în cadrul orelor de biologie și geografie. Datele obținute în urma aplicării unui chestionar adresat profesorilor din Republica Moldova au evidențiat o orientare pronunțată către utilizarea metodelor interactive, a activităților bazate pe reprezentare grafică și a aplicațiilor digitale educaționale. Tendințele constatate indică faptul că strategiile care implică participarea activă a elevilor, organizarea vizuală a informației și integrarea resurselor tehnologice sunt percepute de cadrele didactice drept instrumente eficiente pentru dezvoltarea gândirii creative și a motivației pentru învățare. Aceste constatări oferă un suport practic relevant pentru argumentarea rolului pe care metodele inte-

ractive, vizual-creative și aplicațiile digitale îl au în stimularea creativității elevilor în cadrul studierii geografiei [4, p. 190].

Rezultatele cercetării au evidențiat faptul că dintre metodele interactive de predare-învățare, cele mai frecvent utilizate sunt ciorchinele (78,8%) și brainstormingul (75%), ceea ce confirmă orientarea profesorilor spre tehnici care favorizează participarea activă și generarea de idei, dar și pot fi adaptate practice tuturor temelor. În categoria metodelor vizual-creative, desenul (75%) și hărțile de contur tematice (63,5%) ocupă un loc central, demonstrând importanța reprezentării grafice în organizarea și exprimarea informațiilor geografice. Totodată, în ceea ce privește aplicațiile digitale, platforma LearningApps.org a fost indicată de 80,8% dintre respondenți, fiind apreciată pentru accesibilitate și versatilitate, iar mozaBook / Mozaik Education de 50% dintre participanți. Un alt rezultat relevant al cercetării îl constituie nivelul ridicat de apreciere a eficienței aplicațiilor digitale în stimularea creativității vizuale, acestea obținând un scor mediu de 4,71 din 5. Aceste constatări confirmă faptul că integrarea metodelor interactive, a activităților vizual-creative și a tehnologiilor digitale contribuie semnificativ la creșterea motivației, la dezvoltarea gândirii critice și la exprimarea originală a elevilor [4, p. 191].

Analiza rezultatelor obținute evidențiază faptul că utilizarea metodelor interactive, a activităților vizual-creative și a aplicațiilor digitale reprezintă un demers didactic eficient în predarea geografiei. Frecvența ridicată a utilizării acestor strategii și aprecierea pozitivă a impactului lor asupra procesului de învățare demonstrează preocuparea cadrelor didactice pentru implementarea unor practici educaționale moderne, orientate spre dezvoltarea creativității, a gândirii critice și a implicării active a elevilor.

Concluzii:

1. Rezultatele cercetării evidențiază că metodele interactive de predare-învățare ocupă un loc important în practica didactică a profesorilor de geografie, cele mai frecvent utilizate fiind ciorchinele și brainstormingul, fapt ce reflectă orientarea procesului educațional către participarea activă a elevilor, colaborare și dezvoltarea gândirii critice.
2. Activitățile vizual-creative, în special desenul și utilizarea hărților de contur tematice, reprezintă instrumente valoroase pentru organizarea, reprezentarea și interpretarea informațiilor geografice, contribuind la stimularea imaginației, a gândirii spațiale și a exprimării creative a elevilor.
3. Integrarea aplicațiilor digitale în procesul de predare a geografiei este apreciată de cadrele didactice ca fiind eficientă în dezvoltarea creativității și a motivației pentru învățare, platformele LearningApps.org și mozaBook/ Mozaik Education fiind printre cele mai utilizate resurse educaționale digitale.
4. Cercetarea confirmă că valorificarea complementară a metodelor interactive, a activităților vizual-creative și a tehnologiilor digitale contribuie

la formarea competențelor cognitive și creative ale elevilor, favorizând dezvoltarea unei înțelegeri profunde și originale a realității geografice și susținând modernizarea procesului instructiv-educativ.

Bibliografie:

1. ALLPORT, G. W. (1937). *Personality: a psychological interpretation*. New York: Holt, 1937. 588 p. Disponibil: https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.155561/page/ n609/mode/2up [accesat 2026-05-05].
2. CERGHIT, I., *Metode de învățământ*, Editura Polirom, București, 2006, 320 p. ISBN 978-9642-38-592-2
3. CRENGUȚĂ, Oprea și Ovidiu PÂNIȘOARĂ. *Metode interactive de predare, învățare, evaluare*. Suport de curs. Craiova. Inspectoratul Școlar al Județului Teleorman. 2012. 77 p. Acreditat prin O.M.E.C.T.S. Nr. 4306/01.06.2012.
4. CVEATCOVSCHII, V. Modalități de stimulare a creativității vizuale la orele de biologie și geografie. În: *Interuniversitaria: Materialele Conferinței Științifice Internaționale a Studenților, consacrată aniversării de 80 de ani de la fondarea Universității de Stat „Alecu Russo" din Bălți*, ediția a XXI-a, 16 mai 2025, Bălți. Vol. 2. Bălți: CEU US, 2025, pp. 187–192. ISBN 978-9975-50-365-5
5. Learningapps.org [online] [citat 04.05.2026] Disponibil: https://learningapps.org/index.php?category=8&s=
6. MapMaster [online] [citat 02.05.2026] Disponibil: https://learningapps.org/index.php?category=8&s=
7. Mozaik [online] [citat 02.05.2026] Disponibil: https://www.mozaweb.com/ro/lexikon.php?cmd=getlist&let=3D&sid=BIO
8. Plickers [online] [citat 01.05.2026] Disponibil: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.plickers.client.android&hl=en
9. QGIS [online] [citat 05.05.2026] Disponibil: https://qgis.org/
10. STUPACENCO, Lidia, Elena ZOLOTARIOV, Maria MIHAILOV, Lora CIOBANU și Xenia SAULEA. *Manual de Pedagogie.* Volumul II. Bălți. Presa universitară bălțeană. 2008. 172 p. ISBN: 978-9975-931-07-6.

CZU 314.15(478)

STRUCTURA PE GRUPE DE VÂRSTE A POPULAȚIEI ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Stanislav LEȘCENCO, *student, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Victor CAPCELEA,** *dr., conf. univ.*

Abstact: *This scientific paper aims to examine the current state of the age structure of the population of the Republic of Moldova in relation to its economic significance. The database used in this research consists of the results of the 2024 Population and Housing Census (PHC), which represents the principal form of comprehensive and periodic statistical observation of human communities. The*

following research methods were employed in the preparation of this study: literature review, analysis and synthesis, deductive reasoning, mathematical and comparative methods, as well as geographical and cartographic description (including the application of GIS technologies – QGIS 3.34.15).

Keywords: *Republic of Moldova, age structure, population below working age, population of working age, population above working age, QGIS*.

Introducere

În cercetările demografice sunt cunoscute mai multe principii de structurare a populației: pe sexe (genuri), pe grupe de vârstă, etnică, religioasă, pe medii (rurale, urbane), pe sectoare economice (industrie, agricultură, servicii ș.a.) [4, p. 173].

Dintre toate aceste principii de structurare a populației, cele mai însemnate sunt considerate structura pe grupe de vârstă și pe genuri, deoarece diferența dintre grupele de vârstă și sexe influențează considerabil procesul de reproducere a populației și dezvoltarea economică a Republicii Moldova.

În prezent, structura pe vârste a populației constituie prin sine un criteriu principal în funcție de care se presupune a fi descoperite, printre atele, și intercondiționările dintre populație și sistemul social-economic.

Structura populației pe grupe de vârstă în Republica Moldova este influențată de indicatorii mișcării naturale a populației (rata natalității, rata mortalității, bilanțul natural) și migrația populației. În general, populația se consideră îmbătrânită când ponderea vârstnicilor este mai mare de 12%.

Potrivit demografului C. Vert (2001), vârsta reprezintă o particularitate continuă, care pe intervalul de la 0 la ω ani, poate lua un număr infinit de valori care să difere între ele printr-un interval de timp oricât de mic [1, p. 93].

Analiza structurii pe grupe de vârstă de interes, din punct de vedere economic, în Republica Moldova, va permite punerea în evidență a situației acestei structuri care stă la baza formării capacității de muncă a societății umane la nivel național.

Materiale și metode

În scopul cercetării grupelor de vârstă a populației Republicii Moldova s-a ținut cont de importanța ei economică, în rezultat, s-a diferențiat următoarele categorii de grupe de vârstă: *sub vârsta aptă de muncă* (0-15 ani), în *vârsta aptă de muncă* (bărbați 16-62 ani, femei 16-59 ani), *peste vârsta aptă de muncă* (bărbați 63+ ani, femei 60+ ani).

Surse de informare statistică. În cazul acestei cercetări s-au utilizat diferite surse de informare specifice geografiei umane:

- *Recensământul populației și locuințelor (RPL)* din 2024. Recensămintele generale ale populației constituie forma principală de observare statistică totală și periodică a colectivităților umane, pe baza unui program complex. De obicei, efectuarea recensămintelor se realizează cu scop politic (electo-

ral), militar, fiscal în special cel economic. În definirea familiei și a gospodăriei, ca unitate de studiere la recensăminte, există diferențe metodicologice de la o țară la alta. Un element important în structura populației o reprezintă vârsta ei.

- *Anuarul Statistic al Republicii Moldova (ediția 2024),* unde sunt incluse cele mai importante date privind dezvoltarea social-economică și cea demografică a țării (în special structura pe vârste).
- *Monografiile demografice* – în care se caracterizează studiile demografice deja realizate. În cazul acestei cercetări ca surse bibliografice de bază au fost utilizate lucrările lui C. Vert [1].

Metode de cercetare. La realizarea prezentului studiu s-au aplicat următoarele metode: studiul bibliografic, analiza și sinteza, deducția, metoda comparativă, descrierea geografică, metoda cartografică (aplicarea tehnologiilor SIG – QGIS 3.34.15).

Baza de date a fost preluată de pe site-ul Biroului Național de Statistică și anume rezultatele recensământului din 2024 cu privire la populația Republici Moldova conform grupelor de vârstă după interes din punct de vedere economic [2]. Harta „Populația după grupe de vârstă de interes din punct de vedere economic a Republicii Moldova" a fost elaborată în baza aplicării softului QGIS-3.34.5.

Rezultate și discuții

Potrivit datelor Recensământului populației și locuințelor (RPL) din 2024, în structura pe vârste a populației din Republica Moldova, se observă o accentuare a procesului de îmbătrânire demografică și, în rezultat, se constată o creștere a ponderii populației cu vârsta +63 ani (peste vârsta aptă de muncă) la circa 24%, și o scădere a cotei populației cu vârsta tânără (21%). Circa jumătate din populația Republicii Moldova o reprezintă populația adultă, care, la ora actuală, deține circa 56% (fig. 1).

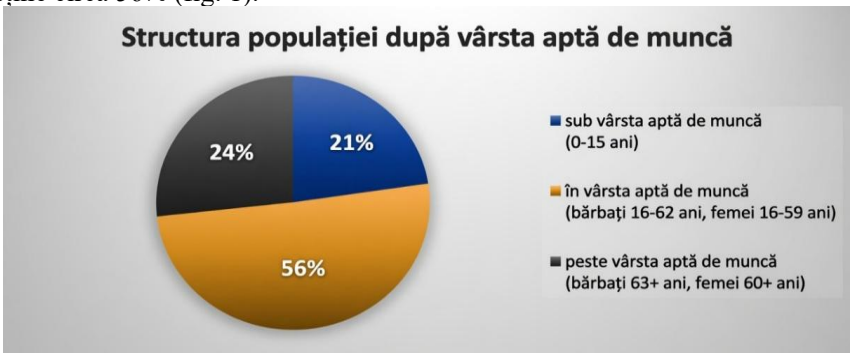


Fig. 1. *Populația după grupe de vârstă de interes din punct de vedere economic în Republica Moldova*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [2]

Analiza spațială a datelor obținute referitor la populația în vârsta aptă de muncă (bărbați 16-62 ani, femei 16-59 ani) a permis constatarea că cea mai mare pondere a acestei categorii de populație este specifică municipiilor Chișinău (60%) și Bălți (57%), iar la nivel de raioane administrative se remarcă cele din centrul Republicii Moldova: Criuleni, Ialoveni și Ungheni (56%). În profil teritorial cea mai scăzută cotă a acestei categorii de populație se înregistrează în raioanele Drochia (51%), Edineț, Basarabeasca și Cimișlia (52%) (fig. 2).

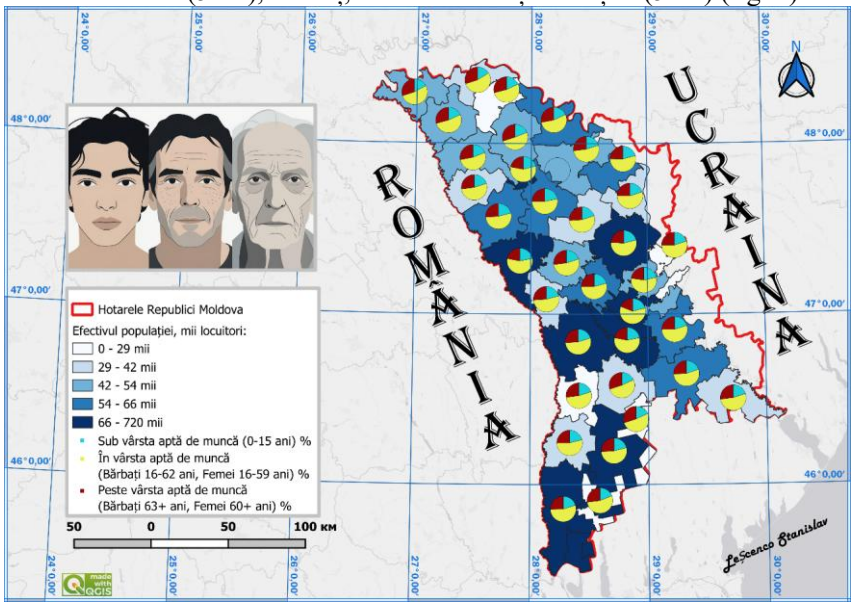


Fig. 2. *Repartiția teritorială a populației după grupe de vârstă de interes din punct de vedere economic în Republica Moldova*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [2]

În baza datelor Recensământului populației și locuințelor (RPL) din 2024, s-a stabilit că în profil teritorial cea mai mare pondere a populației peste vârsta aptă de muncă (bărbați 63+ ani, femei 60+ ani) este specifică pentru raioanele din nordul țării (Briceni, Ocnița și Drochia) și sudul Republicii Moldova (Basarabeasca și Cimișlia), unde cota populației peste vârsta aptă de muncă constituie 30%. Pe când cea mai mică cotă a acestei categorii a populației se înregistrează în municipiile Chișinău (19%) și Bălți (22%), inclusiv și în raioanele din centru țării (Ialoveni, Ungheni), unde ponderea acestora este 22% (fig. 2).

Concluzii

1. În prezent în structura pe grupe de vârste a populației Republicii Moldova se observă o accentuare a procesului de îmbătrânire demografică a populației, odată cu creșterea ponderii populației cu vârsta +63 ani la circa 24% și diminuarea cotei populației cu vârsta tânără până la 21%.

2. Aproximativ jumătate din populația Republicii Moldova o constituie populația adultă care, la moment, constituie circa 56%.
3. Actualmente, populația Republicii Moldova este foarte îmbătrânită, depășind norma de circa 2 ori și situația se va agrava pe viitor datorită scăderii natalității populației, creșterii mortalității și migrația masivă a populației peste hotarele țării.
4. În profil spațial pe teritoriul Republici Moldova cea mai mare pondere a populației în vârsta aptă de muncă este caracteristică municipiilor Chișinău (60%) și Bălți (57%), iar la nivel de raioane administrative se remarcă cele din centrul Republicii Moldova: Criuleni, Ialoveni și Ungheni (56%).
5. Cea mai mare pondere a populației peste vârsta aptă de muncă este specifică pentru raioanele din nordul țării (Briceni, Ocnița și Drochia) și de sud a republici (Basarabeasca și Cimișlia), unde cota populației peste vârsta aptă de muncă constituie 30%, acest fapt va contribui, pe viitor, la intensificarea îmbătrânirii demografice a populației Republici Moldova, acutizarea asigurării economiei cu resurse umane de muncă și problema asigurări populației peste vârsta aptă de muncă cu pensii.

Bibliografie:

1. VERT, Constantin. *Geografia populației: teorie și metodologie.* Timișoara: Mirton, 2001. 208 p. ISBN 973-585-468-6.
2. *Recensământul Populației și Locuințelor 2024.* Disponibil: https://statistica.gov.md/ro
3. *Statistica teritorială, edițiile 2014-2025.* Disponibil: https://statistica.gov.md/ro/statistica-teritoriala-editiile-2013-2025-9673_59649.html
4. MUNTELE, Ionel. Geografia populației / Ionel Muntele, Alexandru Ungureanu. Ed. a 2-a, reviz. Iași: Sedcom Libris, 2017. 463 p. ISBN 978-973-670-567-0.

CZU 332.334:631.11(478-21Făleşti)

STRUCTURA FONDULUI FUNCIAR ȘI UTILIZAREA TERENURILOR AGRICOLE ÎN RAIONUL FĂLEȘTI

Ana BOJIC, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Victor CAPCELEA,** *dr., conf. univ.*

Abstract: *This scientific publication is dedicated to the structure of the land fund and the use of agricultural land in the Fălești district. The study of this subject was prompted by the superficial research and knowledge of the territorial aspects of the land fund in Fălești district, as well as the scarcity of geographical works in this field. The following methods were used in conducting the research: the study of bibliographic sources, statistical data processing (applied to calculate the share of eroded agricultural land in Fălești district), the cartographic method (using QGIS 3.34.5 software), analysis and synthesis, among others.*

Keywords: *land fund, agricultural land, soil quality rating, Agency for Land Relations and Cadastre, Fălești District.*

Introducere

Fondul funciar constituie un patrimoniu național al poporului nostru, reglementat de Codul funciar al Republicii Moldova, aprobat de către parlament în anul 1991 și modificat ulterior [5]. El, în funcție de destinația principală, se compune din următoarele categorii de terenuri: cu destinație agricolă; din intravilanul localităților; destinate industriei, transporturilor, telecomunicațiilor și cu alte destinații speciale; destinate ocrotirii naturii, ocrotirii sănătății, activității recreative, terenurile de valoare istorico-culturală, terenurile zonelor suburbane și ale zonelor verzi; ale fondului silvic; ale fondului apelor; ale fondului de rezervă [4].

Studierea acestui subiect a fost stabilit de cercetarea și cunoașterea superficială a aspectelor teritoriale a fondului funciar în raionul Fălești precum și de insuficiența lucrărilor cu caracter geografic în această direcție.

Metodologia cercetării

Principalele surse de informare privind fondul funciar și utilizarea terenurilor o constituie Cadastrul funciar al Republicii Moldova [1, 4, 5], preluat de la Agenția Relații Funciare și Cadastru a Republicii Moldova, datele Biroului Național de Statistică [3], Rapoartele de activitate a Agenției de Dezvoltare Regională Nord [2, 7], Strategiile de dezvoltare socio-economică a raionului Fălești [8, 9].

La efectuarea cercetări s-au utilizat următoarele metode: studierea surselor bibliografice, prelucrarea datelor statistice (aplicată la calcularea ponderii diferitor categorii de terenuri în raionul Fălești), metoda cartografică (aplicarea softului QGIS 3.34.5), analiza și sinteza ș.a.

Rezultate și discuții

Cadastrul Funciar al raionului Fălești este întocmit în baza dărilor de seamă funciară prezentate de primării. Suprafața totală a raionului la situația de 01.01.2024 este 107259,57 ha, dintre care: terenuri cu destinație agricole – 54402,09 ha (50,7 la sută); terenurile satelor, orașelor – 8540,65 ha (8,0 la sută); terenurile destinate industriei, transporturilor și cu alte destinații speciale – 1900,77 ha (1,8 la sută); terenurile destinate protecției naturii, ocrotirii sănătății, activității recreative – 1,32 (0,001 la sută); terenurile fondului silvic – 12608,11 ha (11,8 la sută); terenurile fondului apelor – 4225,83 ha (3,9 la sută); terenurile fondului de rezervă – 25580,80 ha (23,8 la sută) (tab. 1).

La 1.01.2023, în comparație cu 1.01.2024, suprafața terenurilor satelor, orașelor în raionul Fălești cu 157,82 ha în legătură cu scoaterea unor terenuri cu destinație agricolă și a terenurilor din fondul de rezervă (tab. 1). În comparație cu 01 ianuarie 2023, suprafața terenurilor cu destinație agricolă s-a micșorat cu 63,81 ha. Suprafața terenurilor destinate industriei transportului, telecomunica-

țiilor și cu alte destinații speciale s-a mărit cu 0,06 ha din contul terenurilor fondului de rezervă și constituie la 01.01.2023 – 1900,77 ha, s-au 1,8% din suprafața raionului. Terenurile destinate protecției naturii, ocrotirii sănătății, activității recreative, constituie 1,32 ha (tab. 1).

Tabelul 1. *Repartizarea fondului funciar pe categorii de terenuri în raionul Fălești (ha)*

Denumirea categoriilor de terenuri	Suprafața totală		Diferența
	La 01.01.2023	La 01.01.2024	
Terenuri cu destinație agricolă	54465,9	54402,09	-63,81
Terenurile satelor, orașelor	8382,83	8540,65	+157,82
Terenurile destinate industriei, transporturilor și cu alte destinații speciale	1900,71	1900,77	+0,06
Terenuri destinate protecției naturii, ocrotirii sănătății, activității recreative	1,32	1,32	-
Terenurile fondului silvic	12608,11	12608,11	-
Terenurile fondului apelor	4224,07	4225,83	+1,76
Terenurile fondului de rezervă	25676,63	25580,80	-95,83
Total terenuri	107259,57	107259,57	-

Sursa: elaborată de autor în baza datelor [1, 4]

Terenurile agricole din raionul Fălești pot fi caracterizate după indicatorii cantitativi (suprafața în hectare, ponderea lor din suprafața totală în %) și indicatori calitativi (după bonitatea solului).

În perioada anilor 2000-2010 suprafața terenurilor agricole s-a micșorat de la 83 794 ha (78,1%) la 80457 ha (75,0%), ulterior, în anul 2024, suprafața lor a crescut cu 183 ha (0,2%).

Analiza distribuției teritoriale a ponderii terenurilor agricole în structura fondului funciar permite să constatăm că un grad înalt de utilizare agricolă a teritoriului este caracteristic pentru următoarele localități: Pârlița, Natalievca, Obreja Veche, Hiliuți, Mărăndeni, Logofteni, Ilenuța, Egorovca, Catranîc, Albinețul Vechi, Pânzăreni, Ișcălău, Glinjeni, Pompa, Scumpia, Ciolacul Nou, unde ponderea terenurilor agricole a depășit cota de 80% (fig. 1).

Terenurile arabile cuprind suprafețele pe care se execută arătură, cultivate cu cereale, culturi tehnice, legume și unele culturi furajere. Terenul arabil reprezintă terenul care se ară în fiecare an sau la intervale mai mari de timp, conform sistemului de rotație a culturilor, în scopul cultivării plantelor anuale sau perene.

Terenul arabil include și terenul rămas necultivat din cauza inundațiilor și a altor calamități cu caracter temporar sau altor cauze. Din această categorie fac parte și terenurile ocupate de sere, solarii precum și pășunile și fânețele desțelenite și însămânțate cu plante anuale sau perene.

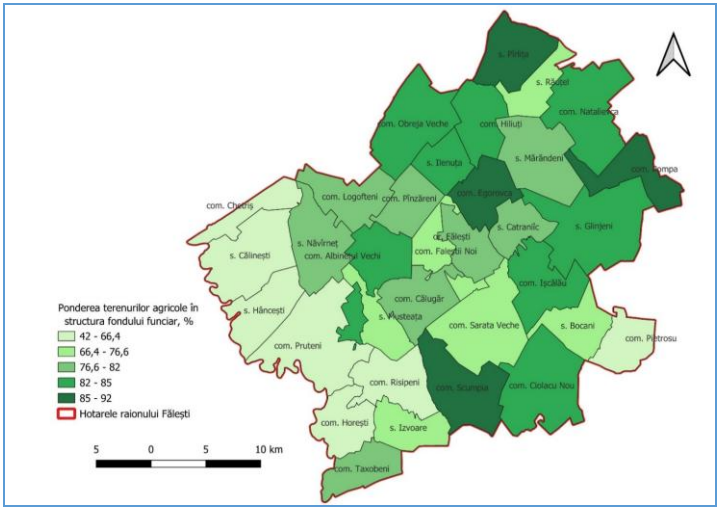


Fig. 1. *Distribuția teritorială a ponderii terenurilor agricole în raionul Fălești (pe comune), %*
Sursa: Elaborată de autor în baza datelor [1, 4]

Caracteristica terenurilor agricole prevede aplicarea atât a indicatorului cantitativ al terenului agricol în hectare, cât și al celui calitativ – bonitatea solului. Bonitatea solului reprezintă sporul economic natural al posibilităților obținerii unei roade pe un anumit teren. În situațiile în care în sat (comună) lipsește evidența cadastrală a bonității solului, se folosește media ponderată de bonitate a solului la nivel de raion [6].

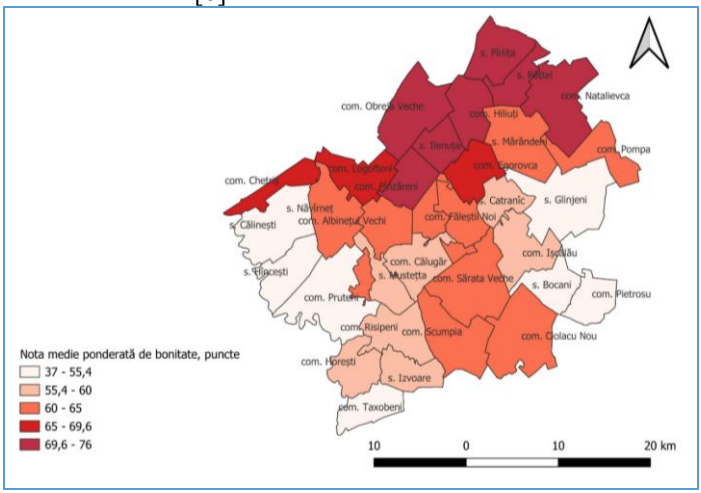


Fig. 2. *Nota medie ponderată de bonitate în raionul Fălești, puncte*
Sursa: Elaborată de autor în baza datelor [1, 4]

Conform datelor Cadastrului funciar al Republicii Moldova bonitatea medie ponderată a terenurilor agricole în raionul Fălești constituie 62,0 grade, o bonitate medie mai ridicată a solului se înregistrează în com. Obreja Veche (76,0 grade), s. Pîrlița (74,0 grade) și s. Ilenuța (73,0 grade), pe când bonitate medie mai redusă a solului este caracteristică s. Hîncești (37,0 grade), com. Pruteni (44,0 grade) și s. Bocani (46,0 grade) (fig. 2).

Concluzii

1. Fondul funciar al raionului Fălești are următoarea structură: terenuri cu destinație agricole (50,7%), terenurile satelor (8,0%); terenurile destinate industriei, transporturilor și cu alte destinații speciale (1,8%); terenurile destinate protecției naturii, ocrotirii sănătății, activității recreative (0,001%); terenurile fondului silvic (11,8%); terenurile fondului apelor (3,9%) și terenurile fondului de rezervă (23,8%).
2. Cel mai înalt grad de utilizare agricolă a teritoriului este caracteristic pentru următoarele localități din raionul Fălești: Pârlița, Natalievca, Obreja Veche, Hiliuți, Mărăndeni, Logofteni, Ilenuța, Egorovca, Catranâc, Albinețul Vechi, Pânzăreni, Işcălău, Glinjeni, Pompa, Scumpia, Ciolacul Nou, unde ponderea terenurilor agricole a depășit ponderea de 80%.
3. Bonitatea medie ponderată a terenurilor agricole în raionul Fălești constituie 62,0 grade, o bonitate medie mai ridicată a solului se înregistrează în com. Obreja Veche (76,0 grade), s. Pîrlița (74,0 grade) și s. Ilenuța (73,0 grade), pe când bonitate medie mai redusă a solului este caracteristică s. Hîncești (37,0 grade), com. Pruteni (44,0 grade) și s. Bocani (46,0 grade).

Bibliografie:

1. *Agenția Relații Funciare și Cadastru – Cadastrul funciar al Republicii Moldova* (2002-2024). Chișinău: AGRM, 2025.
2. *Analiza Diagnostică a Regiunii Nord 2006-2010.* Bălți: ADR Nord, 2011. 33 p. Disponibil: http://www.adrnord.md/public/files/studii/Studiu_diagnostic_ADR_Nord_2006-2010RM.pdf [accesat 2026-04-29].
3. *Anuarul statistic al Republicii Moldova = Статистический ежегодник Республики Молдова = Statistical Yearbook of the Republic of Moldova*. Chișinău: Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova, 2022. 452 p. ISBN 978-9975-3484-6-1.
4. *Guvernul Republicii Moldova cu privire la aprobarea Cadastrului funciar conform situației la 1 ianuarie 2024*. Disponibil: https://gov.md/sites/default/files/document/attachments/subiect-09-nu-203-arfc-2024.pdf [accesat 2026-04-30].
5. *Nota informativă la proiectul Hotărîrii Guvernului cu privire la aprobarea Cadastrului funciar, conform situației la 1 ianuarie 2022*. Disponibil: https://www.google.com/search?q=Structura+fondului+funciar+al+ Republicii +Moldova+la+1.01.2022&oq=Structura+fondului+funciar+al+Republicii+ Moldova+la+1.01.2022 [accesat 2026-04-28].

6. SOCHIRCĂ, Vitalie și Matei MÂTCU. *Geografia Umană a Republicii Moldova.* Chișinău: Arc, 2016. 144 p. ISBN 9975-61-565-5.
7. *Social-economic profile For investment promotion. Northern Development Region.* Balti: ADR Nord, 2022. 32 p.
8. *Strategia de dezvoltare socio-economică a raionului Fălești 2013-2020*. Consiliul Raional Fălești, 2016. 149 p.
9. *Strategia de dezvoltare socio-economică a raionului Fălești 2023-2030*. Consiliul Raional Fălești, 2022. 191 p.

CZU 314.12:314.14(478-21Sîngerei)

STUDIEREA INDICATORILOR MIȘCĂRII NATURALE A POPULAȚIEI ÎN RAIONUL SÎNGEREI

Elena ȘCOLNIC, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Victor CAPCELEA,** *dr., conf. univ.*

Abstract: *The numerical evolution of the population in the Sîngerei district depends on several factors, most notably the natural movement of the population (birth rate, mortality rate, and natural increase). These indices significantly influence the assessment of population dynamics, resulting in either a natural surplus or a demographic decline. In conducting this study, a variety of investigation methods were used, including: the bibliographic source method, the statistical-mathematical method (for calculating the main indicators of the natural movement of the population), and the cartographic method (the development of digital maps through Geographic Information Systems – QGIS).*

Keywords: *natural population change, birth rate, death rate, natural balance, Sîngerei District.*

Introducere

Raionul Sîngerei ca formațiune teritorial-administrativă a fost înființat la 11 noiembrie 1940, în baza unei hotărâri aprobate de Sovietul Suprem al RSS Moldovenești, iar ca centru administrativ a fost desemnat orașul Sîngerei. Aria totală a raionului Sîngerei constituie 1033 km^2 [5, p. 11]. Acest raion administrativ este constituit din 70 de localități organizate din punct de vedere administrativ-teritorial în 26 de unități: 2 orașe (Sîngerei, Biruința), 1 sat (Rădoaia), 23 comune [2].

Evoluția numerică a populației în Republica Moldova, în special raionul Sîngerei, depinde de mai mulți factori, dintre care se evidențiază mișcarea naturală a populației (natalitatea, mortalitatea, bilanțul natural). Acești indici influențează foarte mult evaluarea dinamicii populației, reprezentând, în rezultat, bilanțul natural sau declinul demografic.

Metodologia cercetării

La realizarea acestui studiu s-a utilizat o diversitate de metode de investigație, dintre care remarcăm:

- *Metoda surselor bibliografice*: *primare* (rapoartele științifice, date statistice, documente guvernamentale); *secundare* (ziare, reviste, manuale universitare, monografii, tratate științifice); *terțiare* (indicii bibliografici, sintezele de referate, enciclopediile și dicționarele);
- *Metoda statistico-matematică* – a fost folosită pentru calcularea principalilor indicatori ai mișcării naturale a populației, precum: rata natalității, rata mortalității și bilanțul natural [6, 7], conform formulelor de calcul reprezentate mai jos:

Rata natalității:

$$N = \frac{Nv}{Pm} \times 1000$$

unde:
N – rata brută de natalitate;
Nv – numărul de nașteri;
Pm – numărul mediu al populației.

Rata mortalității:

M=D/P x 1000

unde:
M – rata de mortalitate;
D – numărul de decese;
P – numărul populației.

Bilanțul demografic natural

Bdn = N – M

unde:
Bdn – bilanțul demografic natural;
N – natalitate;
M – mortalitate.

- *Metoda cartografică* – constă în elaborarea hărților digitale prin intermediul sistemelor informaționale geografice (QGIS), cu privire la distribuția teritorială a indicatorilor mișcării naturale a populației în raionul Sîngerei, aplicând datele preluate de la Biroul Național de Statistică [1, 4] și Secția pentru statistică Sîngerei [3].

Rezultate și discuții

Conform datelor statistice prezentate de către Secția pentru statistică Sîngerei [3], în perioada anilor 2003-2016 în raionul Sîngerei s-a înregistrat o anumită stabilitate a indicilor ratei natalității, care a oscilat între 11,7-15,8‰. Ulterior, până în anul 2023 se constată o scădere a ratei natalității la 10,5‰ (fig. 1).

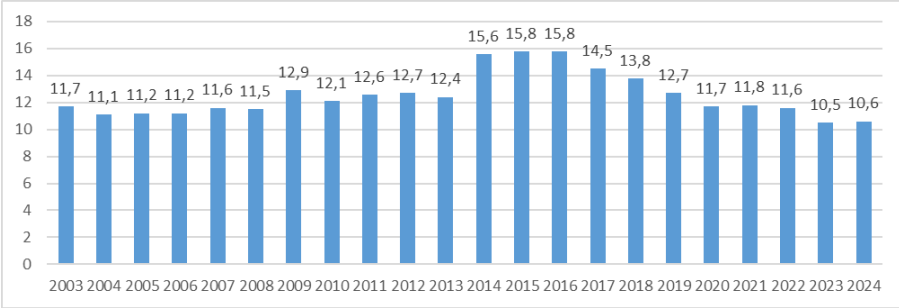


Fig. 1. *Dinamica ratei natalității populației în raionul Sîngerei (‰)*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [3]

În aspect spațial, pe teritoriul raionului Sîngerei cele mai înalte rate ale natalității se înregistrează în limitele or. Biruința, or. Sîngerei și în cadrul unor localități rurale cum ar fi Chișcăreni, Rădoaia și Copăceni, unde acest indicator variază între 9-12‰ (fig. 2).

Cele mai scăzute rate ale natalității în raionul Sîngerei sunt caracteristice localitățile Cubolta, Heciul Nou, Țambula, Cotiujenii Mici, Bălășești, Ciuciueni, Coșcodeni, Bursuceni și Tăura Veche, unde acest indicator variază între 5-6‰ (fig. 2).

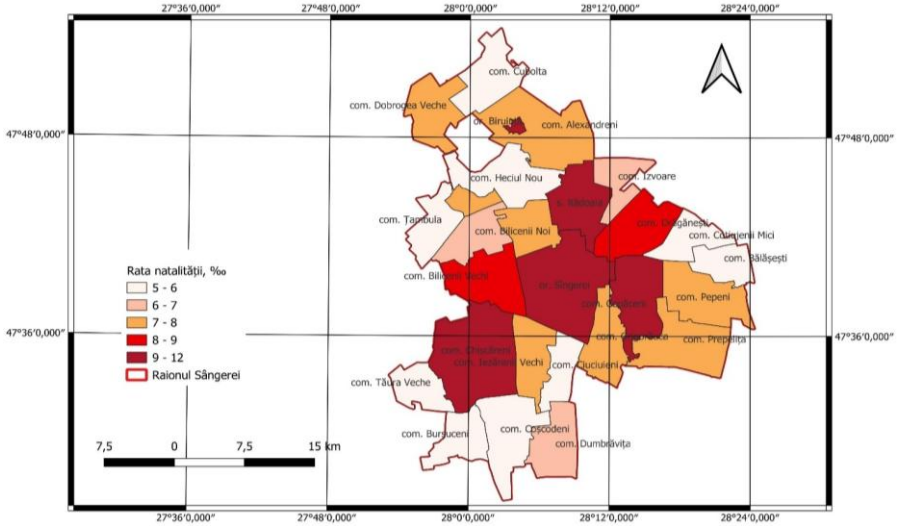


Fig. 2. *Repartiția teritorială a ratei natalității în raionul Sîngerei, anul 2024 (‰)*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [3]

Potrivit datelor statistice prezentate de către Secția pentru statistică Sîngerei [3], în perioada anilor 2003-2021 în raionul Sîngerei s-a înregistrat o creștere a ratei mortalității de la 11,1‰ la 16,7‰. În anul 2024 rata mortalității în raionul Sîngerei a constituit 15,5‰ (fig. 3).

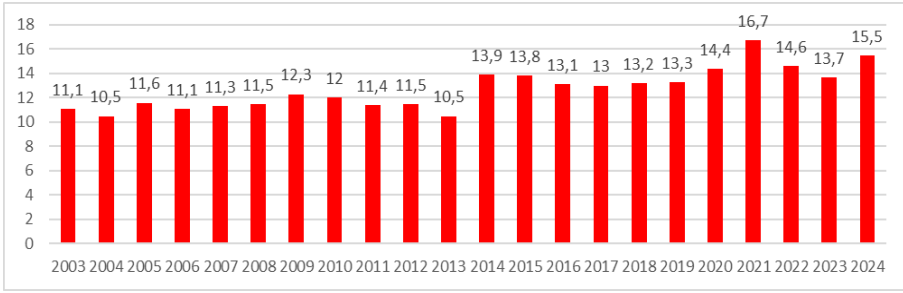


Fig. 3. *Dinamica ratei mortalității populației în raionul Sîngerei (‰)*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [3]

Cercetările ratei mortalității ne oferă prezența unor deosebiri mari în aspect teritorial. În aspect teritorial, în raionul Sîngerei cele mai înalte valori ale ratei mortalității se înregistrează în localitățile Prepelița și Bilicenii Noi, unde acest indicator variază între 16-20‰ (fig. 4).

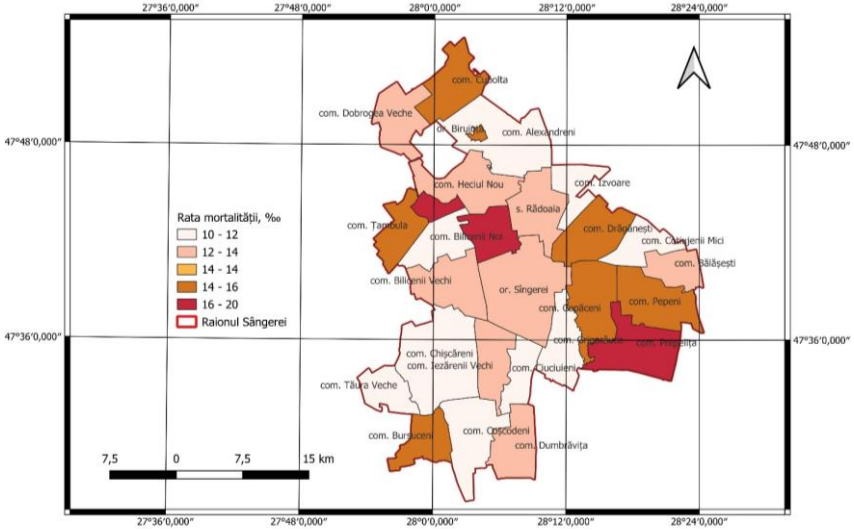


Fig. 4. *Repartiția teritorială a ratei mortalității în raionul Sîngerei, anul 2024 (‰)*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [3]

Mortalitatea populației în raionul Sîngerei reprezintă, în continuare, unul din principalii indicatori ai stării sănătății populației, care se răsfrânge direct și asupra procesului demografic. Variația ratelor de mortalitate, în mare măsură, este influențată de nivelul natalității, sporului natural, speranței de viață, nuptialității.

Bilanțul natural al populației în raionul Sîngerei pe perioada anilor 2003-2018 a avut valori pozitive, dar cu tendință generală descrescătoare. Ulterior, bilanțul natural a devenit negativ, micșorându-se până la 4,9‰ în anul 2024 (fig. 5).

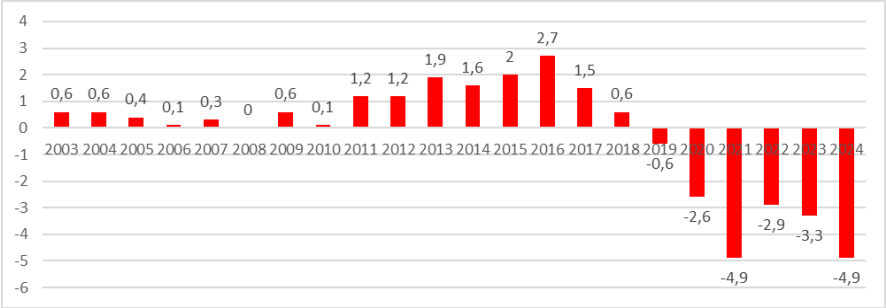


Fig. 5. *Dinamica bilanțului natural al populației din raionul Sîngerei (‰)*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [3]

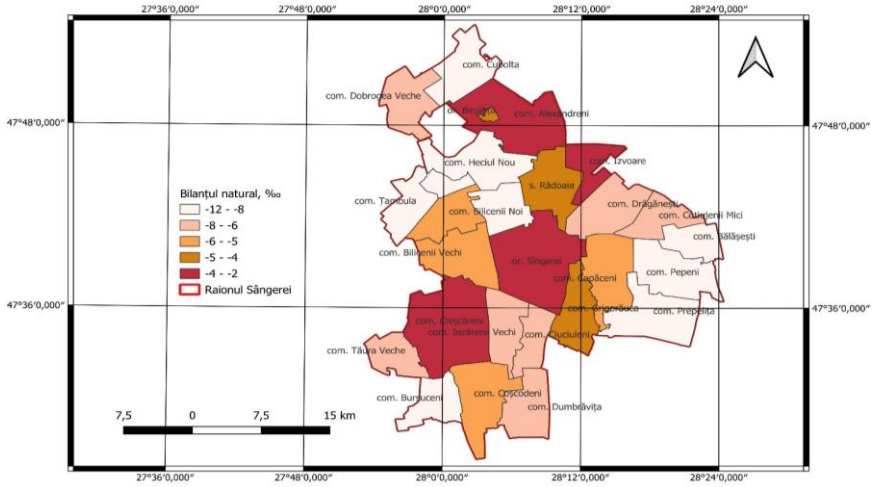


Fig. 6. *Repartiția teritorială a bilanțului natural în raionul Sîngerei, anul 2024 (‰)*
Sursa: elaborată de autor în baza datelor [3]

În profil teritorial cel mai mare deficit natural al populației în raionul Sîngerei este înregistrat în localitățile Cubolta, Heciul Nou, Țambula, Bilicenii Noi, Bălășești, Pepeni, Prepelița și Bursuceni, unde valoarea acestui indicator variază între -8 – -12‰ (fig. 6).

Concluzii

1. În perioada anilor 2003-2016 în raionul Sîngerei s-a înregistrat o anumită stabilitate a indicilor ratei natalității, care a oscilat între 11,7–15,8‰, iar ulterior, acest indice s-a redus la 10,5‰ în anul 2023. Cele mai înalte rate ale natalității în profil spațial pe teritoriul raionului Sîngerei se înregistrează în or. Biruința, or. Sîngerei și în unele localități rurale cum ar fi Chișcăreni, Rădoaia și Copăceni, unde acest indicator variază între 9–12‰. Indicele cel mai scăzut al ratei natalității în raionul Sîngerei este caracteristic localităților Cubolta, Heciul Nou, Țambula, Cotiujenii Mici, Bălășești, Ciuciueni, Coșcodeni, Bursuceni și Tăura Veche, unde acest indicator variază între 5-6‰.
2. În perioada anilor 2003-2021 în raionul Sîngerei s-a înregistrat o creștere a ratei mortalității de la 11,1‰ la 16,7‰, iar în anul 2024 acest indice a constituit 15,5‰. În profil teritorial cele mai înalte valori ale ratei mortalității în raionul Sîngerei se înregistrează în localitățile Prepelița și Bilicenii Noi, unde acest indicator variază între 16-20‰, unde bolile aparatului circulator și tumorile au continuat să dețină ponderile cele mai înalte în cauzele de deces.
3. Bilanțul natural al populației în raionul Sîngerei pe perioada anilor 2003-2018 a avut valori pozitive, dar cu tendință generală descrescătoare. Ulte-

rior, bilanțul natural a devenit negativ, micșorându-se până la 4,9‰, în anul 2024. În profil spațial cel mai mare deficit natural al populației în raionul Sîngerei este înregistrat în localitățile Cubolta, Heciul Nou, Țambula, Bilicenii Noi, Bălășești, Pepeni, Prepelița și Bursuceni, unde valoarea acestui indicator variază între -8 – -12‰.

4. Stare actuală a situației demografice din raionul Sîngerei este nesatisfăcătoare, în rezultat, se vor acutiza un șir de probleme: îmbătrânirea populației, asigurarea populației cu pensii, reducerea resurselor umane de muncă, depopularea localităților umane (exemplu la recensământul populației din 2024 în localitatea Gavrilovca din raionul Sîngerei nu s-a înregistrat nici un locuitor).

Bibliografie:

1. *Anuarul statistic al Republicii Moldova = Статистический ежегодник Республики Молдова = Statistical Yearbook of the Republic of Moldova* / Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova; colegiul de redacție: Oleg Cara (președinte) [et al.]. – Chișinău: [S. n.], 2025. 584 p. ISBN 978-9975-177-14-6.
2. Legea privind organizarea administrativ-teritorială a Republicii Moldova nr. 764-XV din 27.12.2001. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova* nr. 16/53 din 29.01.2002. Disponibil: https://www.legis.md/ cautare/get Results? doc_id= 629 49 &lang=ro [accesat 2025-03-17].
3. *Situația demografică în raionul Sîngerei.* Sîngerei: Secția pentru statistică, 2025. 52 p.
4. *Statistica teritorială = Territorial Statistics*: Ediția … / Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova; colegiul de redacție: Oleg Cara (președinte) [et al.]. Chișinău: [S. n.], 2025 (Statistica Moldovei / Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. 234 p. ISBN 978-9975-177-13-9.
5. *Strategia de dezvoltare a raionului – Sîngerei 2012-2020.* Bălți: ADR Nord, 2011. 385 p. Disponibil: https://adrnord.md/public/files/strategii_raionale/ Sangerei_2012-2020.pdf [accesat 2025-03-18].
6. VERT, Constantin. *Analiza geodemografică.* Timișoara: Mirton, 1995. 76 p. ISBN 973-7989-50-3-8.
7. VERT, Constantin. *Geografia populației: teorie și metodologie. Timișoara*: Mirton, 2001. 208 p. ISBN 973-585-468-6.

CZU 912(072)

HĂRȚILE GEOGRAFICE ȘI ATLASELE GEOGRAFICE

Saida AȘURBECOV, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Oleg BUGA,** *dr. hab., prof. univ.*

Abstract: *This article provides a comprehensive theoretical and methodological examination of geographic maps and atlases, emphasizing their mathematical*

foundations, constituent elements, typological classifications, and multifaceted roles in scientific research, education, territorial planning, and decision-making processes. A distinction is drawn between general and thematic maps, while atlases are defined as systematic collections that support spatial synthesis and comparison. The article emphasizes both the strengths and limitations of cartographic representations, reaffirming the continued importance of analog and digital cartography in modern geoinformation science.

Keywords: *geographic maps, cartography, map projections, thematic mapping, geographic atlases, topographic maps, spatial representation.*

Reprezentarea spațiului geografic este una dintre cele mai vechi preocupări ale comunității umane. De la schițe elementare realizate pe suporturi arhaice până la hărțile digitale interactive actuale, cartografia a cunoscut o evoluție continuă, influențată de progresul științific, tehnologic și conceptual. Hărțile geografice și atlasele depășesc funcția ilustrativă, constituind modele abstracte ale realității, care facilitează analiza, compararea și interpretarea fenomenelor geografice.

În contextul contemporan, marcat de globalizare, mobilitate accentuată și acces prompt la informații, importanța hărților și atlaselor s-a intensificat considerabil. Acestea sunt utilizate, pe lângă domeniul educațional și științific, și în planificarea teritorială, gestionarea mediului, geopolitică și activitatea economică.

Harta geografică, din perspectivă ontologică, reprezintă o construcție abstractă ce transformă suprafața elipsoidală a Pământului într-un plan bidimensional, conformându-se unor principii matematice riguroase. Ea constituie o interpretare convențională, redusă la scară și generalizată a realității geografice, integrând atât aspecte naturale, cât și sociale, elaborată în conformitate cu un scop clar definit. Această interpretare scoate în evidență caracterul funcțional al hărții, care poate fi utilizată într-o varietate de domenii, de la orientare și navigație până la planificare urbană și amenajarea teritoriului.

Din perspectivă didactică, harta poate fi definită ca o reprezentare grafică a suprafeței terestre, realizată într-un mod standardizat, generalizat și la o scară mică, având la bază o proiecție cartografică. Prin intermediul acesteia se ilustrează distribuția spațială a elementelor tangibile și intangibile ce pot fi localizate în spațiu. O astfel de abordare pune accent pe dimensiunea spațială și distributivă, esențială pentru analiza fenomenelor geofizice și socio-economice.

Spre deosebire de reprezentările tridimensionale, precum globul terestru sau hărțile în relief, care reflectă corect curburile planetare, hărțile plane presupun o desfășurare proiectivă, legată inevitabil de suprafețelor și pentru a permite metrice. Această transformare se bazează pe relații matematice specifice geometriei diferențiale, unde proiecțiile cartografice (cilindrice, conice sau azimutale) reduc deformările în funcție de parametrii aleși, cum ar fi conservarea unghiurilor (conforme) sau a suprafețelor (echivalente). În acest context, harta se configurează ca un sistem semiotic complex, în care realitatea este transpusă într-un limbaj vizual codificat și interpretabil.

Procesul de generalizare cartografică constituie o activitate epistemologică semnificativă, determinată de limitările de scară: reprezentarea completă a tuturor detaliilor spațiale fiind imposibilă, se realizează selectarea elementelor esențiale pentru a evita aglomerarea vizuală. Această selecție se bazează pe principii heuristice, prin care detaliile nesemnificative sunt excluse, iar cele relevante sunt accentuate cu ajutorul simbolurilor (izolinii, hașuri, culori). Convenționalismul se manifestă prin utilizarea semnelor cartografice, explicate în legendă, care conferă hărții un caracter universal, dar dependent de alfabetizarea utilizatorului.

Hărțile geografice sunt alcătuite dintr-un ansamblu de elemente interdependente, grupate în patru categorii principale: matematice, de conținut, legate de realizare și editare, și de caracterizare suplimentară. Această taxonomie ilustrează organizarea funcțională a hărții, de la fundamentele geometrice până la structura interpretivă.

Elementele matematice formează scheletul geometric al hărții, asigurând precizia pozițională. Acestea includ:

a) *Cadrul hărții:* Delimitează suprafața hărții și poate fi intern (linia subțire care marchează câmpul hărții), extern (paralel cu cadrul intern, având rol estetic) sau gradat (linie dublă segmentată care indică împărțirea în grade și minute a meridianelor și paralelelor). Cadrul poate fi geografic (aliniat cu meridianele și paralele extreme) sau geometric (intersectează meridianele și paralele sub unghiuri). Cadrul gradat permite determinarea coordonatelor geografice, iar în interiorul său pot fi incluse hărți complementare;
b) *Caroiajul rectangular:* Cunoscut și ca rețea kilometrică, este alcătuit din două grupuri de linii drepte, paralele și perpendiculare între ele, care formează pătrate. Liniile definesc coordonatele X și Y, cu distanțe indicate în kilometri în funcție de scară. Acest sistem facilitează determinarea coordonatelor rectangulare, a distanțelor, unghiurilor și suprafețelor, mai simplu decât coordonatele geografice;
c) *Scara de proporție:* Reprezintă raportul între dimensiunile reale și cele de pe hartă, exprimat numeric, grafic sau direct (de exemplu, 1 cm = 100 m). Scara numerică este o fracție în care numărătorul este lungimea pe hartă, iar numitorul – lungimea reală. Scara grafică folosește o linie gradată împărțită în segmente egale pentru reprezentarea vizuală;
d) *Canevasul hărții:* Reprezintă totalitatea liniilor de coordonate geografice sau plane (rectangulare). În cazul coordonatelor geografice, acestea sunt meridiane și paralele; în cazul celor rectangulare, sunt abcise și ordonate. Rețeaua se obține prin transpunerea meridianelor și a paralelelor de pe glob pe plan, folosind o proiecție cartografică;
e) *Punctele de sprijin:* Sunt puncte cu coordonate cunoscute, de maximă precizie, folosite pentru realizarea hărților. Ele pot fi astronomice, geodezice sau topografice.

Elementele de conținut reprezintă informațiile efective transmise de hartă. Pe hărțile generale se includ, de regulă, șapte categorii: hidrografia, relieful, solul și vegetația, așezările umane, căile de comunicație, elementele culturale și economice precum și cele politico-administrative. Hărțile tematice pot include unul sau mai multe dintre aceste elemente în funcție de obiectivul reprezentării.

Elementele întocmirii și editării hărților cuprind titlul și tipul hărții, legenda, scrierea denumirilor, informațiile despre materiale, autor, editură, anul editării, metoda de tipărire, tirajul și costul. Titlul variază în funcție de hartă: hărțile topografice folosesc denumirea localității principale, iar hărțile tematice combină specificul hărții cu regiunea sau țara reprezentată. Legenda explică semnele convenționale, grupate pe categorii, iar scrierea denumirilor respectă lizibilitatea, formatul literelor și gradul de încărcare al hărții.

Elementele de caracterizare complementară a hărților geografice sunt următoarele: hărțile complementare, profilele, diagramele, datele cifrice, textele.

a) *Hărțile complementare*: Sunt reprezentări suplimentare incluse în cadrul principal al hărții pentru detaliile adiționale;
b) *Profilele*: Reprezintă secțiuni verticale prin suprafața terestră;
c) *Blocdiagramele*: Sunt reprezentări tridimensionale ale unor porțiuni de teren la scara hărții, compuse dintr-o schiță panoramică și unul sau două profile laterale;
d) *Diagramele*: Sunt reprezentări grafice schematice ale unui obiect, fenomen sau relație între două sau mai multe variabile; pot include curbe generate de aparate de înregistrare grafică;
e) *Datele numerice și textele explicative*: Sunt informații suplimentare care contextualizează elementele hărții.

Elementele complementare sunt plasate în interiorul cadrului hărții, în afara limitelor teritoriale reprezentate. Majoritatea hărților nu includ aceste elemente.

Clasificarea hărților se poate face după mai multe criterii precum poziția în univers a suprafeței reprezentate, întinderea teritoriului, conținutul, scară, destinație, cromatică, metoda de utilizare, locul de editare sau originalitatea.

1. *După poziția în univers a suprafeței reprezentate*, hărțile se împart în două categorii principale: *hărți terestre sau geografice*, studiate de cartografie, și *hărți extraterestre sau astrale*, studiate de astronomie;
2. *După indicele teritorial,* există: *hărți mondiale, hărți ale emisferelor pe latitudine sau longitudine, hărți ale oceanelor, hărți ale grupurilor de continente, hărți ale continentelor, hărți ale unor regiuni continentale, hărți ale statelor, hărți cu părți ale unui stat* și *hărți topografice;*
3. *După destinație,* hărțile pot fi: *științifice, de navigație maritimă sau aeriană, pentru transporturi terestre, turistice, militare, școlare* sau *pentru informarea publicului larg;*

4. *După modul de utilizare,* hărțile pot fi: destinate utilizării colective, cum ar fi *hărțile murale sau proiectate*, sau utilizării individuale, cum ar fi *hărțile din atlase sau manuale;*
5. *După scară,* hărțile sunt clasificate în: *hărți la scară mare (1:20.000 – 1:200.000), hărți la scară medie (1:200.000 – 1:1.000.000) și hărți la scară mică (1:1.000.000 – 1:200.000.000);*
6. *După proiecția cartografică,* hărțile pot fi realizate în: *proiecție cilindrică, conică sau azimutală;*
7. *După cromatică,* hărțile pot fi: *monocrome* sau *policrome;*
8. *După modul de transport și utilizare,* hărțile se împart în: *hărți murale, hărți de birou, hărți de teren sau hărți de masă/foi;*
9. *După locul de editare,* hărțile pot fi: *naționale* sau *străine;*
10. *După originalitate,* hărțile pot fi: *minute (originale)*, *copii (reproduceri)* sau *reducțiuni (scalate);*
11. *După conținut,* hărțile se clasifică în: *hărți generale* și *hărți tematice;*
12. *După modul de execuție,* hărțile pot fi elaborate: *manual, litografiate, fotocopiate, tipărite sau digitale*.

În ansamblu, harta constituie un instrument fundamental pentru înțelegerea și explorarea suprafeței Terrei, folosit atât în știință, cât și în aplicații practice.

Prin intermediul unei reprezentări simplificate și generalizate a spațiului geografic, harta facilitează analiza unor zone extinse, recunoașterea elementelor fundamentale, efectuarea măsurătorilor precise și investigarea relațiilor dintre acestea. Spre deosebire de observația directă, harta oferă acces la locuri inaccesibile, elimină influența condițiilor meteorologice și perspectivei și facilitează transpunerea rezultatelor cercetării. În educație, harta simplifică procesul de învățare și stimulează gândirea analitică, iar, în practică, este indispensabilă în planificarea teritoriului, construcții și în dezvoltarea turismului și economiei.

Cu toate acestea, utilizatorii trebuie să cunoască și să accepte că reprezentarea bidimensională implică deformări ale formelor și dimensiunilor reale.

Atlasul constituie o colecție organizată de hărți, realizată conform unui plan metodic și având în vedere o serie de criterii stricte.

Istoria colecțiilor de hărți datează încă din secolul al II-lea î.Hr., începând cu scrierile lui Ptolemeu, iar mai apoi în anul 1570, datorită aportului lui Ortelius. Cuvântul „*Atlas*” a fost folosit și stabilit de Mercator, în anul 1575.

În procesul de realizare a unui atlas se acordă o deosebită atenție integrării celor mai recente informații științifice. Hărțile incluse sunt, de regulă, realizate la aceeași scară, pentru a facilita comparațiile între ele, și utilizează aceeași proiecție cartografică, pentru a evita diferențele în modalitatea de deformare a suprafețelor și pentru a permite o analiză consistentă a legăturilor dintre fenomenele ilustrate. Un atlas coerent impune o concepție unitară în întocmirea hărților, urmărind reprezentarea cât mai multor elemente esențiale, într-un număr

restrâns de hărți, astfel încât informația să fie transmisă într-un mod clar, expresiv și accesibil.

Pentru a spori utilitatea practică, atlasele conțin și un index alfabetic al numelor geografice, ceea ce facilitează identificarea rapidă a localităților. Pe lângă hărți, se pot include texte explicative, imagini ilustrative, profile, diagrame și blocuri schematice, care contribuie la o mai bună înțelegere și interpretare a informațiilor cartografice.

Atlasele geografice se clasifică după mai multe criterii:

1. *După conținut,* există: *atlase generale, speciale, mixte;*
2. *După indicele teritorial,* există: *atlase universale sau mondiale, atlase ale unui stat, atlase regionale;*
3. *După destinație,* atlasele pot fi: *științifice, informative, școlare, nautice, militare;*
4. *După mărime,* atlasele pot fi: *mici/de buzunar, mari/de birou;*
5. *După modul de execuție,* atlasele pot fi: *tipărite, digitale*.

Concluzie

Hărțile și atlasele geografice reprezintă instrumente fundamentale pentru înțelegerea, analiza și gestionarea spațiului terestru. Prin intermediul acestora, complexitatea mediului geografic este redată într-un limbaj vizual uniform, ușor de înțeles și comparabil, facilitând, astfel, analiza fenomenelor naturale și socio-economice, planificarea spațială, cercetarea științifică și învățământul geografic. În timp ce hărțile oferă reprezentări detaliate, funcționale și generalizate ale unor spații, atlasele permit sintetizarea și compararea coerentă a informațiilor prin colecții sistematice de hărți. În contextul actual, marcat de digitalizare și acces rapid la informații, rolul hărților și al atlaselor rămâne esențial, atât în cadrul activităților științifice și educative, cât și în luarea deciziilor strategice la nivel local, național și global.

Referințe bibliografice:

1. NĂSTASE, A., OSACI-COSTACHE, G. *Topografie. Cartografie.* Editura Fundației „*România de Mâine*”, 2005, p. 140-141. [online]. Disponibil: https://ru.scribd.com/doc/36923063/A-N%C4%83stase-G-Osaci-Costache-Topografie-Cartografie [accesat 27.01.2026]
2. DULAMĂ, E. *Harta în predarea geografiei*. CLUSIUM, 2006, p. 12-26. [online]. Disponibil: https://ru.scribd.com/document/557422972/Harta-in-Predarea-GeografieiFINAL [accesat 28.01.2026]
3. NĂSTASE, A., VIȘAN, G., COCOȘ, O. *Cartografie aplicată.* Editura Universității din București, 2000, p. 32-40. [online]. Disponibil: https://biblioteca-digitala.ro/reviste/carte/universitatea-bucuresti/nastase_visan_cocos_cartografie-aplicata_2000.pdf [accesat 29.01.2026]
4. POPESCU, L., G. *Cartografie, topografie și fotogrammetrie.* Suceava, 2016, p. 19-29. [online]. Disponibil: https://ru.scribd.com/document/499288533/3-Cartografie-2016-ID-forma-finala [accesat 30.01.2026]

5. ROBINSON, A., SALE, R., MORRISON, J. *Elements of cartography.* John Wiley & Sons, 1953, p. 4, 7-12. [online]. Disponibil: https://ia802902.us.archive.org/13/items/in.ernet.dli.2015.120010/2015.120010.Elements-Of-Cartography.pdf [accesat 31.01.2026].

CZU 91(072):37.026

FACTORII DE BLOCAJ ȘI STIMULARE A PROCESULUI CREATIV AL ELEVILOR LA LECȚIILE DE GEOGRAFIE

Sorina-Mirela EVTODII, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Victor CAPCELEA**, *dr., conf. univ.*

Abstract: *One of the priority objectives of geography teachers is to develop students' ability to be creative, imaginative, and resourceful in anticipating and influencing changes, etc. Students learn faster and more effectively during geography lessons when they are encouraged to think creatively. According to recent research, students who develop creative thinking skills during geography classes are able to arrive more quickly at new ideas and principles relevant to them and to their areas of interest.*

Keywords: *creativity, creative thinking, tools for creativity development, blockages, stimulating factors.*

Introducere

La ora actuală, majoritatea țărilor dezvoltate stipulează dezvoltarea creativității ca un palier deosebit în realizarea politicilor educaționale [11, p. 5]. Politicile educaționale actuale, conținutul curriculumului școlar la toate disciplinele, inclusiv la Geografie, pun un mare accent pe stimularea și dezvoltarea creativității elevilor [15, p. 80].

Termenul de creativitate a fost introdus pentru prima oară în domeniul psihologiei de către G. Allport [1, p. 7], în anul 1937, care a argumentat că substratul psihic al creativității prevede o predispoziție a persoanei spre nou precum și o anumită organizare a proceselor psihice în sistemul ei de personalitate. Creativitatea, abordată atât ca dimensiune transformativ-constructivă a personalității, cât și ca aptitudine generală, a fost formulată de către psihologul Allport ca fiind „un stil de viață care permite deplina funcționare a personalității".

Însă, părintele creatologiei este considerat J.P. Guillford [7] care, în anul 1950, în cadrul discursului ținut în cadrul Asociației Psihologilor Americani (A.P.A), a pledat pentru studiul aprofundat al fenomenului creativității. Abordarea creativității din mai multe perspective a determinat numeroase definiții pentru aceasta. Savantul J. P. Guilford a conceptualizat creativitatea ca fiind „un pattern de trăsături caracteristice ale persoanei creative" [7, p. 12].

Metodologia cercetării științifice

La realizarea acestui studio s-au utilizat următoarele grupe de metode: *teoretice* (analiza, sinteza, compararea, generalizarea și sistematizarea conceptelor pedagogice) și *empirice* (conversația, discuția și observația).

Rezultate, analize si discuții

Potrivit cercetătorului A. Osborn (1971), se deosebesc șase blocaje ale creativității omului: nesepararea spiritului creativ de spiritul critic care analizează, compară și alege; deprinderile și ideile preconcepute; autodescurajarea sau descurajarea din partea altora; timiditatea; neîncrederea în sine; teama de a nu fi la înălțimea așteptărilor [2, p. 106; 9, p. 31].

În contextul avansării unor metode de stimulare a creativității, E. P. Torrance evaluează câteva influențe sociale negative prezente în perioada de formare a individului – copilăria și adolescența [2, p. 107]: orientarea exclusivă spre succes cu refuzul acceptării eșecului ori învățarea creativă presupune experimentare, riscuri, greșeli și corectarea acestora; orientarea spre colegi, acceptarea părerii evaluative a acestora, fapt ce duce la o supunere involuntară la standardele de grup și la acceptarea presiunilor spre conformism; sancționarea din partea profesorilor a întrebărilor și explorării întreprinse de elevi; accentul pe diferențele de roluri ale celor două sexe; asocierea geniului cu insanitatea și discreditarea acestuia.

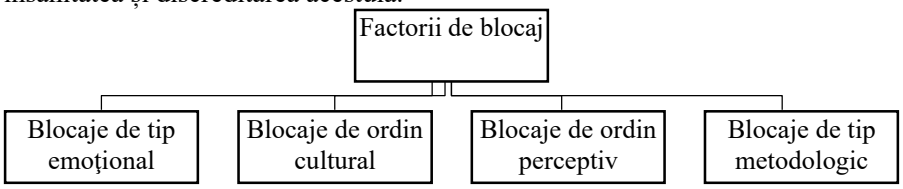


Fig. 1. *Factori de blocaj ai creativității*
Sursa: Elaborată de autor în baza datelor [6]

În opinia lui E. Furdui (2018), se diferențiază următorii factori care blochează creativitatea [6, p. 8] (fig. 1):

- *Blocaje de tip emoțional* – teama de a nu comite vreo greșeală, de a nu părea extravagant. (Această frică de a fi ridicol are ca efect faptul că unii elevi preferă să nu acționeze); teama de a fi în minoritate, de a risca; conformism și dependență excesivă față de opiniile altora; lipsa competenței de a depune un efort susținut pentru a desfășura procesul de rezolvare a problemei: de la identificarea ei până la soluționare; intoleranță față de opiniile colegilor. (În scopul atenuării acestei tendințe e necesar să-i ajutăm pe elevi să-și dezvolte toleranță pentru nou); percepția de sine devalorizantă. (În acest caz, e necesar să încurajăm elevii să-și reconsidere autoevaluările negative).
- *Blocaje de ordin cultural* – dorința de a se conforma modelelor sociale; tendința de a se conforma atât ideilor vechi, cât și celor noi; orientare ex-

cesivă asupra succesului; interdicția de a pune întrebări; accent exagerat pe competiție și pe cooperare; influența prejudecăților externe.

- *Blocaje de ordin perceptiv* – dificultatea de a defini o problemă; dificultatea de a destructura o problemă în elemente care pot fi manipulate, dirijate; incapacitatea de a distinge cauza de efect; dificultatea de a percepe relații neobișnuite între idei și probleme; neîncredere în forțele proprii („nu sunt creativ"); rezultate înalte la învățătură.
- *Blocaje de tip metodologic* – rezultă din procedeele de gândire, cum e cazul rigidității algoritmilor anteriori. Se numește algoritm o succesiune determinată de operații, permițând soluționarea unei anumite categorii de probleme [3, p. 166].

Psihologul J. P. Guilford (citat de V. Țâlea, 2021) a identificat șase factori ai creativității: fluiditatea gândirii, flexibilitatea, originalitatea, elaborarea, sensibilitatea față de probleme și redefinirea. De asemenea, există două grupe de factori intelectuali semnificativi pentru creativitate: gândirea și memoria. El deosebea, în cuprinsul acestor grupe, factori de cunoaștere – descoperire, de producție și de evaluare. Factorii de producție, la rândul lor, erau subîmpărțiți în aptitudini de gândire convergentă și divergentă. Și factorilor convergențele acorda un rol creator, însă îi considera mai puțin importanți [14, p. 71].

Potrivit lui M. Zlate (1994), se deosebesc patru categorii de factori care influențează în același timp pentru a crea un mediu favorabil pentru manifestarea creativității [16, pp. 25-26]:

- *factorii interiori*, structurali sau factorii de origine psihologică (include factori intelectuali – gândire, inteligență creatoare/gândire divergentă; factori afectiv-motivaționali – curiozitatea, pasiunea, intensificarea tensiunii motivaționale, tendința de autorealizare; factori de personalitate – atitudinali, aptitudinali și temperamentali);
- *factorii exteriori*, conjuncturali sau socio-culturali – includ aspectele sociale, istorice, clasa socială și condițiile materiale ale creatorului;
- *factorii psiho-sociali* – care includ ambianța relațională și climatul psihosocial al individului;
- *factorii socio-educaționali* – se atribuie la gradul de instruire, la influențele educative ale familiei, ale instituțiilor de învățământ sau ale colectivelor de muncă.

Din perspectiva conduitei creative a cadrului didactic, Ana Stoica (1983) explică cum ar trebui să fie profesorul creativ: asigură o atmosferă neautoritară, îi încurajează pe elevi să învețe suplimentar, încurajează procesele gândirii creative. Aceasta înseamnă că el susține elevii să caute noi conexiuni între date, să asocieze, să-și imagineze, să formuleze soluții la probleme, să facă presupuneri nebănuite, să emită idei, să perfecționeze ideile altora și să orienteze aceste idei în direcții noi. Profesorul creativ știe cum să utilizeze întrebările. Fiecare

act creativ începe cu întrebări, dar, acestea trebuie să fie deschise, să aibă sens, să nu aibă răspunsuri predeterminate. Întrebarea operațională provoacă conduita creatoare, pentru că ea duce la explorare, dezvoltă curiozitatea și stimulează tendințele implicate în acestea. O condiție principală este instaurarea unui climat favorabil unei conlucrări fructuoase între profesori – elevi, climat caracterizat printr-o tonalitate afectiv-pozitivă, de exigență și înțelegere, de responsabilitate, un climat de stimulare a elevului de a aduce o contribuție proprie, de a fi original, inventiv, creator [12, p. 44-45].

De asemenea, un factor principal care stimulează creativitatea elevilor la lecțiile de geografie îl constituie *implementarea mai frecventă a metodelor și tehnicilor didactice activ-participative, ce contribuie la stimularea creativității* – ele stimulează creativitatea elevilor și deblochează gândirea, dezvoltă spiritul de inițiativă și abilitatea de a găsi soluții individualizate la variate situații-problemă, de a lua decizii optime, de a utiliza eficient și original cunoștințele teoretice într-un cadru practic [4, 5, 15]: Brainstormingul, Explozia stelară, Metoda predictivă, Cartoanele colorate, Analiza SWOT, Eseul structurat, Cvintetul (Cinquain), Turul galeriei, Tabelul T, Pălăriile gânditoare, Studiul de caz, Modelarea, Reportajul, Interviul, Proiectul, Posterul etc.

Conform lui O. Jitaru (2018), instruirea interactivă este legată cu un tip superior de învățare, numit învățare interactivă care prevede că educația pune la dispoziția elevului un mediu interactiv și creativ care să-i permită să conștientizeze nivelul propriei cunoașteri și a diversității modalităților de cunoaștere, să problematizeze, să asculte, să discute, să rezolve, să aplice, să cerceteze, să descopere etc. [8, p. 5].

Potrivit lui C. Tomescu (2010), implementarea metodelor interactive de predare – învățare în activitatea didactică la lecțiile de geografie influențează substanțial la îmbunătățirea calității procesului instructiv-educativ, având un caracter activ-participativ și o reală valoare activ-formativă asupra personalității elevului [13, p. 54].

Un rol fundamental în dezvoltarea creativității elevilor la lecțiile de geografie îl constituie utilizarea tehnologiilor educaționale moderne, care sunt eficiente în activitatea didactică. În baza tehnologiilor multimedia apare posibilitatea realizării materialelor didactice computerizate, care pot fi grupate în funcție de tipurile tehnologiilor utilizate, de scopurile pe care le realizează, și în acest mod [10, pp. 403-404]:

- Manuale electronice, care reprezintă o expunere textuală a materiei cu un număr mare de ilustrații, care pot fi instalate pe server și transmise prin rețea, manuale electronice cu o dinamică înaltă a materialului ilustrativ, executate pe CD-uri;
- Sisteme de afișare (tablete, smartphone-uri, sisteme de videoproiecție 3D, displayuri 3D, ecrane stereoscopice, ecrane de proiecție curbate, camere virtuale, displayuri autostereoscopice, holograme, simulatoare) în care ele-

vul devine element al modelului computațional, care reflectă lumea reală și sisteme de instruire la distanță;

- Materiale PPT, care, pe lângă designul atractiv, facilitează o mai bună coerență în prezentare precum și contactul permanent al elevului cu varianta vizual-auditivă a învățării, dar și lecții recapitulative folosind teste online, în format PPT;
- Diverse platforme educaționale care oferă filme și teste cu indicații ce conțin explicații concrete și complete a noțiunilor geografice și nu numai; 5. Softuri educaționale specifice geografiei și protecției mediului;
- Tabla interactivă, care este un instrument relativ nou, pe piața mondială și națională, pe care cadrele didactice o pot aplica pentru eficientizarea procesului didactic.

Concluzii:

1. Un obiectiv fundamental al profesorilor de geografie este de a dezvolta la elevi capacitatea de a fi creativi, plini de imaginație și resurse pentru a prevedea și a influența schimbările; a avea o gândire critică, a fi capabili să definească și să rezolve probleme; a fi autonomi, independenți, încrezători în sine.
2. Actualmente, se deosebesc o serie de blocaje ale creativității (nesepararea spiritului creativ de spiritul critic care analizează, compară și alege; deprinderile și ideile preconcepute; autodescurajarea sau descurajarea din partea altora; timiditatea; neîncrederea în sine; teama de a nu fi la înălțimea așteptărilor), în rezultat, diferențiindu-se diferite tipuri blocaje ale procesului creator: blocaje de tip emoțional, blocaje de ordin cultural, blocaje de ordin perceptiv și blocaje de tip metodologic.
3. Factorii principali care stimulează creativitatea elevilor la lecțiile de geografie sunt determinați de implementarea mai frecventă a metodelor și a tehnicilor didactice activ-participative și utilizarea tehnologiilor educaționale moderne.
4. Pentru stimularea dezvoltării creativității elevilor la orele de geografie noi recomandăm următoarele măsuri:
   - Proiectarea la orele de geografie a sarcinilor didactice atractive și încurajarea copiilor în a pune întrebări și implementarea mai des a metodelor activ-participative bazate pe acțiunea elevilor.
   - Practicarea mai frecventă a învățării pe acțiune, formarea la elevi a deprinderilor de studiu individual, utilizarea unei diversități mari de mijloace didactice moderne.

Bibliografie:

1. ALLPORT, G. W. (1937). Personality: a psychological interpretation. New York: Holt, 1937. 588 p. [online] [accesat pe 02.05.2026]. Disponibil: https://archive.org/details/ in. ernet.dli.2015.155561/page/n609/mode/2up

2. BÎRGĂOANU, Claudia I. Creativitatea – factori stimulativi și blocaje. In: *Probleme actuale ale științelor umanistice: Analele științifice ale doctoranzilor și competitorilor*, Ed. 18, 1 ianuarie 2019, Chișinău. Chișinău: CEP UPS „I. Creangă", 2019, Vol. 18, Partea 1, pp. 102-110. ISBN 9975-46-421-1.
3. COSMOVICI, Andrei. *Psihologia generală*. Iași: Ed. Polirom, 1996, pp. 166-167. ISBN 979-973-924-827-2.
4. DULAMĂ, Maria Eliza. *Modele, strategii și tehnici didactice activizante cu aplicații în geografie*. Cluj-Napoca: Clusium, 2002. 304 p. ISBN 973-555-371-6.
5. DULAMĂ, Maria Eliza. *Metodologie didactică – teorie și practică*. Cluj-Napoca: Clusium, 2008. 411 p. ISBN 978-973-555-552-8.
6. FURDUI, Emilia. Creativitatea – resursă psihologică pentru învățarea pe tot parcursul vieții a persoanelor cu dizabilități: Ghid metodologic. Chișinău: Institutul de Științe ale Educației, 2018. 92 p.
7. GUILFORD, Joy Paul (1950). Creativity. In: *American Psychologist*, 5 (9), pp. 444-454. ISSN 0003-066X. [online] [accesat pe 21 octombrie 2024]. Disponibil: https://psycnet.apa.org/doi Landing?doi=10.1037%2Fh0063487
8. JITARU, Oana. *Metode interactive pentru stimularea învățării eficiente (Suport de curs).* Iași: Performantica, 2018. 101 p. [online] [accesat pe 11 septembrie 2024]. Disponibil: https://dppd.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2020/01/Pedagogie-II.Met.interactive-stimulare-inv.ef.suport-curs.pdf.
9. OSBORN, Alexander Faickney. L'imagination constructive. Principes et processus de la pensee creative et du brainstorming. Paris: Dunod, 1971. 366 p.
10. PĂTRAȘCU, Alexandra. Importanța noilor tehnologii în predarea geografiei. In: Învățământ superior: tradiții, valori, perspective: Științe Exacte și ale Naturii și Didactica Științelor Exacte și ale Naturii, 1-2 octombrie 2021, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2020, Vol. 1, pp. 401-406. ISBN 978-9975-76-361-5.
11. POPESCU, Gabriela. *Psihologia creativității.* București: Ed. Fundației „România de Mâine", 2004. 144 p. ISBN 973-582-838-3.
12. STOICA, Ana. *Creativitatea elevilor. Posibilități de cunoaștere și educare*. București: Editura didactică și pedagogică, 1983. 220 p.
13. TOMESCU, Cristina. Metode interactive utilizate în învățământul primar. In: *Analele Universității „Constantin Brâncuși" din Târgu Jiu, Seria Științe ale Educației*, Nr. 2/2010, pp. 53-60. ISSN 2344-3685.
14. ȚÎLEA, Viorica. Dezvoltarea creativității elevilor în cadrul lecțiilor de geografie. In: *Univers Pedagogic*, 2021, nr. 1(69), pp. 69-74. ISSN 1811-5470.
15. VOLONTIR, Nina. Modalități de stimulare și dezvoltare a creativității elevilor prin geografie. In: *Revista Didactica Pro…, revistă de teorie și practică educațională*, 2016, nr. 5- 6(99-100), pp. 80-85. ISSN 1810-6455.
16. ZLATE, Mielu. *Fundamentele psihologiei*, partea a III-a. București: Hyperion, 1994.

CZU 91(072):376.1-056.26/.3

ADAPTAREA METODELOR DIDACTICE LA LECȚIILE DE GEOGRAFIE PENTRU COPIII CU CES

Margarita CUGAL, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți, profesoară de geografie la L. T. V. Maiakovski*
Conducător științific: **Victor CAPCELEA,** *dr., conf. univ.*

Abstract: *This article highlights the importance of adapting teaching methods in geography lessons for students with special educational needs (SEN). The study emphasizes differentiated instruction, inclusive strategies, and interactive methods that facilitate active participation and meaningful learning.*

Keywords: *inclusive education, SEN, geography teaching, adapted methods.*

Introducere

Metoda, din punct de vedere etimologic, este calea spre atingerea unor scopuri în procesul de predare-învățare. Din sensul praxiologic *metoda* – este un drum eficient de organizare și conducere a învățării, un mod comun de a proceda, care reunește eforturile profesorului și ale elevilor săi. Metoda este o ramură a metodologiei didactice, care ne pune să realizăm competențele și cerințele lecției corespunzătoare. Adaptarea metodelor didactice la particularitățile elevilor cu cerințe educaționale speciale (CES) reprezintă o competență esențială pentru cadre didactice, inclusiv și pentru profesorii de geografie. Geografia, ca disciplină cu un pronunțat caracter spațial, vizual și interdisciplinar, oferă multe oportunități, dar și provocări specifice în procesul de învățământ în cazul elevilor cu CES.

Materiale și metode de cercetare

Studierea metodelor didactice adaptate pentru copii cu cerințele educaționale speciale au fost realizate de cercetători atât din nivel național, cât și cel internațional. Lucrări însemnate la nivel național cu privire la acest subiect au fost realizate de: F. Cheia, V. Guțu, M. Bocoș. Lucrările însemnate la nivel internațional: J. Kaufman etc.

La elaborarea lucrării s-au utilizat o diversitate de metode de investigare, dintre care remarcăm: studiu bibliografic, analiza și sinteza, deducția.

Rezultate și discuții

Metodologia didactică – vizează ansamblul metodelor și procedeelor didactice utilizate în procesul de învățământ. Metodologia precizează natura, funcțiile, clasificările posibile ale metodelor de învățământ, caracteristici operaționale ale metodelor, posibilităților de diferențiere ale acestora în funcție de creativitatea și inspirația învățătorului [1, p. 63].

Metoda didactică este modalitatea de acțiune cu ajutorul căreia elevii, sub îndrumarea cadrului didactic sau în mod independent, însușesc cunoștințe, își

formează priceperi și deprinderi, atitudini, aptitudini, concepții despre lume și viață. Metoda are caracter polifuncțional în sensul că poate participa simultan sau succesiv la realizarea a mai multor obiective instructiv-educative. Sintetizând mai multe definiții avansate de pedagogi, putem menționa că metoda didactică este calea sau modalitatea de lucru care are mii de *caracteristici* [1, pp. 64-65]. În continuare, menționăm cele mai importante:

- *caracterul polifuncțional* al metodei didactice constă în capacitatea acesteia de a contribui simultan la realizarea mai multor obiective instructiv-educative, ca: transmiterea de cunoștințe; formarea de priceperi și deprinderi; dezvoltarea atitudinilor și valorilor.

Această caracteristică este evidențiată în lucrările de specialitate, unde se subliniază rolul complex al metodelor în procesul educațional.

- *caracter sistemic* care integrează obiectivele, conținuturile și strategiile de predare, formând o componentă importantă a procesului de învățământ [2, pp. 187–189]. În același timp, ele au un caracter activ-participative, pentru că implică elevii în mod direct în procesul de învățare, motivând participarea conștientă și responsabilă [3, pp. 52–54].
- *caracterul formativ* contribuie la dezvoltarea competențelor cognitive, afective și psihomotorii ale elevilor precum și la formarea gândirii critice și a creativității [4, pp. 73–75]. De asemenea, metodele au un caracter adaptativ, care pot fi adaptate în funcție de particularitățile de vârstă, nivelul de pregătire al elevilor și contextul educațional concret [2, pp. 190–192].

Metoda didactică, în cazul copiilor cu CES (cerințe educaționale speciale), reprezintă o modalitate adaptată de organizare și desfășurare a procesului de predare–învățare–evaluare, care ține cont de particularitățile individuale, ritmul de dezvoltare și nevoile specifice ale fiecărui elev. Aceasta presupune utilizarea unor strategii flexibile și diferențiate, menite să asigure accesul egal la educație și participarea activă a tuturor elevilor [1, p. 64].

Aplicarea metodelor didactice în lucrul cu copiii cu CES presupune nu doar adaptarea conținuturilor, ci și diversificarea strategiilor de predare, astfel încât acestea să răspundă nevoilor individuale ale fiecărui elev. În acest sens, cadrul didactic trebuie să utilizeze metode interactive și compensatorii, care să valorifice potențialul elevului și să reducă dificultățile de învățare. Printre cele mai eficiente se numără: învățarea prin joc, metoda demonstrației, exercițiul practic, modelarea comportamentală și utilizarea suporturilor vizuale și tactile [5, pp. 112–115].

Un rol fundamental revine diferențierii și individualizării instruirii, care presupune adaptarea sarcinilor de lucru în funcție de nivelul de dezvoltare al elevului, ritmul propriu de învățare și stilul cognitiv. Astfel, metodele didactice devin instrumente esențiale în realizarea educației incluzive, facilitând participarea activă și progresul fiecărui elev [2, pp. 193–195].

Adaptarea metodelor didactice presupune utilizarea unor suporturi vizuale, materiale didactice accesibile și sarcini diferențiate. Organizarea activităților di-

dactice trebuie să țină cont de posibilitățile reale ale elevilor, fiind recomandată fragmentarea sarcinilor complexe în pași mai mici, clar definiți precum și acordarea unui timp suplimentar pentru realizarea acestora. În acest proces, este esențial ca profesorul să creeze un mediu de învățare favorabil, bazat pe sprijin emoțional, încurajare constantă și feedback constructiv. De asemenea, colaborarea dintre cadrul didactic, specialiști: psiholog, logoped, profesor de sprijin și familie contribuie la eficiența aplicării metodelor didactice. Această abordare integrată permite corelarea activităților educaționale cu intervențiile terapeutice, asigurând un mediu favorabil dezvoltării psiho-emoționale a elevului [5, pp. 120–122].

Utilizarea tehnologiilor educaționale moderne reprezintă un alt element important în lucrul cu elevii cu CES. Instrumentele digitale, aplicațiile interactive și materialele multimedia pot facilita accesul la informație și pot crește motivația pentru învățare, mai ales în cazul elevilor cu dificultăți de concentrare sau de comunicare [3, pp. 60–62].

Tabelul 1. *Metode didactice adaptate la lecțiile de geografie pentru elevii cu cerințe educaționale speciale (CES)*

Nr.	Metoda didactică	Adaptare specifică pentru geografie	Exemple de aplicare	Avantaje principale
1	Observația	Utilizarea imaginilor video și suporturi tactile	Observarea formării unui vulcan (video slow-motion)	Dezvoltă atenția și percepția spațială
2	Lucrul cu harta	Hărți tactile, interactive și digitale	Harta reliefului Europei pe suport tactil	Dezvoltă orientarea spațială
3	Învățarea prin joc	Jocuri simple cu reguli clare	„Geo-Quiz” sau „Cine locuiește unde?”	Crește motivația și participarea
4	Metoda proiectului	Proiecte structurate pe pași	„Orașul meu ideal – sustenabil”	Dezvoltă gândirea creativă și responsabilă
5	Simularea și dramatizarea	Scenarii simple cu roluri clare	Simularea unui cutremur sau a migrației	Facilitează înțelegerea fenomenelor
6	Metoda demonstrației	Modele 3D și materiale concrete	Modelul circuitului apei	Asigură învățarea multi-senzorială
7	Metoda problematizării	Întrebări ghidate + suport vizual	„De ce se topesc ghețarii?”	Dezvoltă gândirea critică
8	Utilizarea TIC	Aplicații interactive și multimedia	Google Earth, table interactive	Crește accesibilitatea și motivația

Metodele interactive joacă un rol fundamental în dezvoltarea gândirii critice a elevilor, deoarece stimulează participarea activă, permițându-le să construiască cunoștințe într-un mod dinamic și colaborativ, și nu doar că facilitează procesul de învățare, dar și formează elevii pentru a deveni gânditori independenți, capabili să aplice concepte în situații practice, de unde rezultă că inte-

grarea metodelor interactive în educație reprezintă un pas important în dezvoltarea competențelor cognitive complexe și în promovarea unui învățământ modern, adaptat nevoilor actuale ale elevilor.

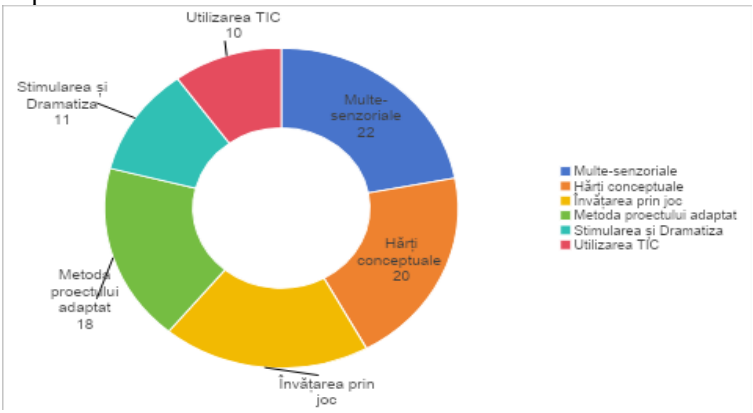


Fig. 1. *Metodele didactice cele mai eficiente utilizate în instruirea elevilor cu CES la disciplina geografie*
Sursa: Elaborată de autor

Metodele didactice interactive se disting prin abordările lor inovative și centrate pe elev, care favorizează învățarea activă și reflexivă, oferind un cadru în care elevii pot explora concepte, rezolva probleme complexe și dezvolta abilități de gândire critică, iar clasificarea și caracterizarea acestor metode evidențiază diversitatea și potențialul lor de a stimula gândirea critică în rândul elevilor.

În cadrul disciplinei de geografie, metodele interactive își demonstrează eficiența în promovarea unei învățări profunde și aplicate, permit elevilor să facă conexiuni între teorie și practică, facilitând aplicarea cunoștințelor în situații concrete, sprijină dezvoltarea abilității de a lucra în echipă și de a argumenta în mod rațional. Astfel, aceste metode interactive nu doar că facilitează învățarea, dar și contribuie la dezvoltarea unor competențe esențiale pentru viitorul profesional al elevilor în special în domenii științifice.

Metodele interactive nu doar că ajută la consolidarea cunoștințelor acumulate de elevi, dar joacă un rol important în dezvoltarea competențelor cognitive, sociale și practice. În acest sens, ele permit elevilor să aplice informațiile în mod activ, să dezvolte abilități de rezolvare a problemelor și să își îmbunătățească gândirea critică și creativitatea. Aceste activități interactive contribuie la formarea unor competențe transversale, esențiale în dezvoltarea completă a elevilor cu cerințele educaționale specifice și în pregătirea lor pentru provocările educaționale și profesionale viitoare.

Concluzii:

1. În prezent, se pune accent tot mai mult pe adaptarea metodelor didactice la particularitățile elevilor cu cerințe educaționale speciale (CES), fapt ce

reprezintă o competență esențială pentru cadrele didactice, inclusiv pentru profesorii de geografie.
2. Geografia este o disciplină cu un pronunțat caracter spațial, vizual și interdisciplinar, oferă multe oportunități, dar și provocări specifice în procesul de învățământ în cazul elevilor cu CES.
3. Utilizarea tehnologiilor educaționale moderne reprezintă un alt element important în lucrul cu elevii cu CES. Instrumentele digitale, aplicațiile interactive și materialele multimedia pot facilita accesul la informație și pot crește motivația pentru învățare, mai ales în cazul elevilor cu dificultăți de concentrare sau de comunicare.

Bibliografie:

1. CERGHIT, Ioan. *Metode de învățământ*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 2006. 384 p. ISBN 973-30-1548-2.
2. CUCOȘ, Constantin. *Pedagogie*. Ediția a III-a. Iași: Polirom, 2014. 544 p. ISBN 978-973-46-4401-7.
3. JOIȚA, Elena. *Didactica aplicată*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 2003. 312 p. ISBN 973-30-2764-1.
4. NEACȘU, Ioan. *Instruire și învățare*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1999. 256 p. ISBN 973-30-1682-8.
5. VRĂȘMAȘ, Traian. *Învățământul integrat și incluziv*. București: Editura Aramis, 2001. 240 p. ISBN 973-85941-8-7.
6. UNICEF. *Educația incluzivă: ghid pentru cadre didactice*. Chișinău: UNICEF Moldova, 2020. 97 p.
7. CHEIA, F. *Educația incluzivă și integrarea elevilor cu cerințe educaționale speciale*. Chișinău: [S.n.], 2018. 168 p.
8. GUȚU, Vladimir. *Psihopedagogia centrată pe competențe*. Chișinău: CEP USM, 2019. 312 p.
9. BOCOȘ, Mușata. *Didactica modernă. Elemente de constructivism*. Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană, 2021. 456 p. ISBN 978-606-37-0789-6.
10. KAUFMAN, James C.; STERNBERG, Robert J. (ed.). *The Cambridge Handbook of Creativity*. 2nd ed. New York: Cambridge University Press, 2019. 780 p. ISBN 978-1-316-97729-4.

CZU 91:373.5.025

EXPERIMENTUL ÎN GEOGRAFIE – BAZĂ PENTRU DEZVOLTAREA COMPETENȚELOR DE CERCETARE

Ana DOLGAN, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Oleg BUGA,** *dr. hab., prof. univ.*

Abstract: *The experimental method in geography teaching represents an important tool for developing research competencies among pupils and students. Ex-*

perimental activities contribute to the formation of critical thinking, observation skills, analytical abilities, hypothesis formulation, and interpretation of geographical data. Both practical and field experiments are used, as well as virtual experiments through digital educational platforms, which allow the simulation of complex geographical processes and facilitate interactive learning. Digital technologies modernize the educational process and increase learning motivation. The systematic integration of experiments in geography lessons contributes to the development of research competencies and prepares students for a knowledge- and innovation-based society.

Keywords: *educational geography, experimental method, research competencies, active learning, virtual experiments.*

În educația modernă, accentul se pune pe formarea competențelor, iar dezvoltarea competențelor de cercetare la elevi reprezintă un obiectiv esențial. Geografia, prin caracterul său aplicativ, oferă multiple oportunități pentru implicarea elevilor în activități de investigare, analiză și interpretare a fenomenelor din mediul înconjurător. În acest context, metoda experimentului devine un instrument didactic eficient, care stimulează participarea activă a elevilor și facilitează învățarea prin descoperire. Prin utilizarea experimentului în lecțiile de geografie, elevii își dezvoltă gândirea critică, spiritul de observație și capacitatea de a formula și verifica ipoteze.

Experimentul este o metodă de bază în studiul disciplinei viului, caracterizată de realizarea de către elevi, în mod independent, în laboratorul de biologie sau pe teren, în investigare, a unor activități de cunoaștere a realității înconjurătoare prin efectuarea unor experimente, în special de fiziologie animală sau vegetală, sub îndrumarea profesorului. Se aplică în activități de producere, reconstruire și modificare a unor fenomene și procese în scopul studierii lor [6, p. 97].

Experimentul este o metodă esențială de predare și cercetare, care favorizează învățarea activă, formarea abilităților practice și dezvoltarea gândirii științifice. Prin aplicarea sa, elevii învață să observe, să experimenteze și să formuleze concluzii, consolidând legătura dintre teorie și practică. În biologie și geografie, experimentul facilitează înțelegerea concretă a fenomenelor și contribuie semnificativ la formarea competențelor necesare unei educații moderne și aplicate.

Prin activitățile bazate pe experiment elevi primesc explicații corecte la rezultatele care le obțin și înțeleg corect fenomenele, nevoile din lumea reală în care trăim, nu se pot obține numai *„efecte cognitive și psihomotrice, ci și afective, etice, estetice asupra dezvoltării personalității elevilor”*. Ei concep și pun în practică un anumit gen de operații cu scopul de a provoca ceea ce urmează a fi observat, dovedit, studiat, apreciat, verificat, a măsura efectele, rezultatele etc., operații care se vor solda cu noi achiziții cognitive și operaționale pentru ei. Încă din învățământul primar trebuie să declanșăm tensiuni intelectuale și afective specifice actului de descoperire a adevărului și să punem în valoare o gamă de calități morale care definesc spiritul științific. Autorul I. Nicola este de părere că

lucrările experimentale constau în efectuarea de către elevi, sub supravegherea profesorului, a unor experienţe în scopul acumulării de informaţii ştiinţifice sau al concretizării adevărurilor transmise. *„Competenţa de investigare ştiinţifică este o condiţie importantă a reuşitei elevilor, contribuind la formarea de personalităţi inovatoare, capabile de a se integra activ în viaţa socială”* [3, p. 45].

Un proces activ de formare şi dezvoltare a competenţelor de cercetare creează contextul necesar pentru o educaţie de calitate şi presupune iniţierea elevilor în tehnicile de muncă intelectuală, cultivarea interesului de cunoaştere, edificarea unei concepţii proprii despre lume şi viaţă [5, p. 164].

Competenţa de cercetare este un factor de continuitate în educaţie. Cercetarea, însă, este un proces de obţinere, de producere a cunoştinţelor, o formă a activităţii cognitive a omului, demarată în şcoală şi exersată pe parcursul întregii vieţi. În vederea asigurării calităţii şi dezvoltării sistemului educaţional, cercetarea este indispensabilă activităţii de instruire [2, p. 164].

În timpul experimentelor, elevii urmăresc modificările care apar în desfăşurarea fenomenelor geografice, identifică particularităţi şi formulează observaţii bazate pe date concrete. Această activitate contribuie la dezvoltarea atenţiei şi a capacităţii de analiză.

Experimentul îi determină pe elevi să compare rezultatele obţinute cu ipotezele formulate anterior, să identifice cauzele anumitor fenomene şi să evalueze validitatea concluziilor. Astfel, elevii învaţă să gândească logic şi argumentat. Procesul experimental implică formularea întrebărilor de cercetare, elaborarea ipotezelor, colectarea şi interpretarea datelor precum şi formularea concluziilor. Aceste etape contribuie la dezvoltarea abilităţilor de investigare şi cercetare ştiinţifică. Prin implicarea directă în activităţi practice, elevii devin mai independenţi în procesul de învăţare, îşi asumă responsabilităţi şi găsesc soluţii originale pentru rezolvarea problemelor întâlnite.

În cadrul lecţiilor de geografie pot fi utilizate diverse tipuri de experimente, adaptate vârstei elevilor şi obiectivelor curriculare:

Experimente practice şi de teren:

Un exemplu actual îl constituie modelarea reliefului prin acţiunea apei. Prin utilizarea unor materiale simple, precum nisipul şi apa, elevii pot observa procesele de eroziune, transport şi acumulare a sedimentelor, acest experiment facilitează înţelegerea modului în care se formează diferite forme de relief.

Măsurarea temperaturii şi a umidităţii aerului reprezintă o altă activitate experimentală frecvent utilizată. Elevii colectează date meteorologice, le analizează şi identifică relaţiile dintre elementele climatice.

Simularea eroziunii solului oferă posibilitatea studierii impactului precipitaţiilor şi al vegetaţiei asupra stabilităţii stratului de sol. Prin observarea directă a fenomenului, elevii înţeleg importanţa protecţiei resurselor de sol şi a utilizării durabile a acestora.

Dezvoltarea tehnologiilor digitale a extins considerabil posibilitățile de aplicare a experimentului în procesul educațional, deoarece platformele educaționale interactive permit simularea unor procese geografice dificil de observat în condiții reale.

Experimente virtuale în geografie:

Platforma NASA Climate Kids oferă resurse interactive prin intermediul cărora elevii pot explora structura atmosferei reprezentate în figura 1, schimbările climatice și fenomenele meteorologice. Aceste activități facilitează înțelegerea proceselor care au loc la scară globală reprezentate în figura 2 [4].

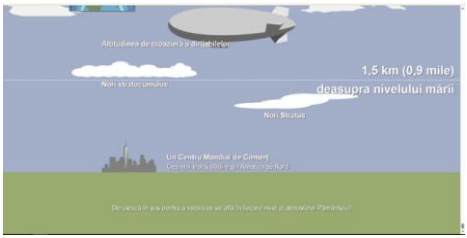


Fig. 1. *Observarea straturilor atmosferei [4]*



Fig. 2. *Descrierea și caracterizarea fiecărui strat atmosferic [4]*

Aplicațiile de tipul „Harta 3D a Pământului” permit realizarea unor călătorii virtuale în diferite regiuni ale lumii reprezentate în figurile 3 și 4. Elevii pot analiza caracteristicile naturale și antropice ale unor orașe și regiuni geografice, dezvoltându-și, astfel, competențele de orientare și interpretare spațială [1].



Fig. 3. *Călătoria virtuală în diferite locații ale lumii (Rio de Janero) [1]*

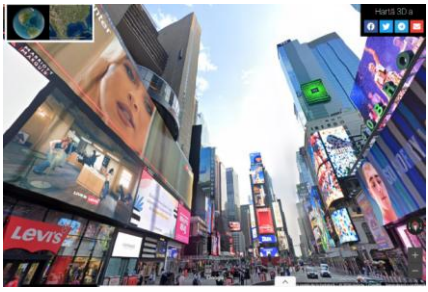


Fig. 4. *Călătoria virtuală în diferite locații ale lumii (New York) [1]*

De asemenea, platformele educaționale digitale, precum World Geography Games, oferă elevilor oportunitatea de a studia într-un mod interactiv și atractiv diverse componente ale mediului geografic. Prin intermediul jocurilor educaționale, hărților interactive reprezentate în figura 5, testelor și exercițiilor tematice reprezentate în figura 6, elevii își pot aprofunda cunoștințele despre continente, oceane, state, capitale, forme de relief, zone climatice, resurse naturale și procese geografice complexe. Platforma permite învățarea prin descoperire și explorare, stimulând curiozitatea și interesul pentru geografie [7].

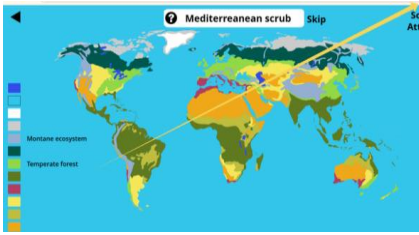


Fig. 5. *Analiza zonelor climatice [7]*

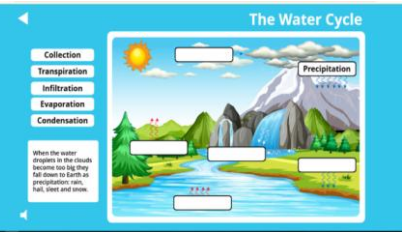


Fig. 6. *Analiza ciclului apei în natură [7]*

Integrarea experimentelor virtuale la lecțiile de geografie prezintă numeroase avantaje. Acestea permit simularea unor procese complexe, reduc costurile asociate activităților practice, oferă acces la informații actualizate și sporesc motivația elevilor pentru învățare. Totodată, utilizarea tehnologiilor digitale contribuie la dezvoltarea competențelor digitale, a capacității de analiză a informațiilor și a abilităților de lucru cu resurse educaționale moderne.

Experimentul reprezintă o metodă didactică esențială în predarea geografiei, contribuind semnificativ la dezvoltarea competențelor de cercetare ale elevilor. Prin activitățile experimentale, elevii își dezvoltă spiritul de observație, gândirea critică, capacitatea de analiză și interpretare a fenomenelor geografice, transformând cunoștințele teoretice în experiențe practice și aplicative.

Atât experimentele reale, cât și cele virtuale facilitează învățarea activă și stimulează interesul pentru investigare și descoperire. În același timp, utilizarea tehnologiilor moderne contribuie la modernizarea procesului educațional și la formarea competențelor necesare într-o societate bazată pe cunoaștere și inovație.

Prin urmare, integrarea sistematică a experimentului la lecțiile de geografie reprezintă o condiție importantă pentru dezvoltarea unor competențe de cercetare solide și pentru formarea unor elevi capabili să înțeleagă și să analizeze critic fenomenele mediului înconjurător.

Bibliografie:

1. EARTH 3D MAP. Travel Around the World. Disponibil: https://earth3dmap.com/ [accesat 2026-05-21].
2. GRIGORCEA, Sofia, CHIRIAC, Eugenia și Boris NEDBALIUC. Dezvoltarea competențelor de cercetare la studenți prin realizarea experimentului biologic. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice: Didactica științelor naturii*, 26-27 februarie 2022, Chișinău. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, Vol. 2, pp. 164-168. ISBN 978-9975-76-382-0. ISBN (pdf) 978-9975-76-384-4.
3. IORDACHE (NEAGU), Marieta. Dezvoltarea competenței investigaționale prin metoda experimentului în învățământul primar. In: *Învățământ superior: tradiții, valori, perspective: Științe Exacte și ale Naturii și Didactica Științelor Exacte și ale Naturii*, 1-2 octombrie 2021, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2021, Vol. 1, pp. 159-165. ISBN 978-9975-76-361-5.

4. NASA. Earth – NASA Kids Science. Washington: National Aeronautics and Space Administration, 2025 Disponibil: https://science.nasa.gov/kids/earth/ [accesat 2026-05-20].
5. SCLIFOS, Lia. Dezvoltarea competenței de cercetare-model de educație intelectuală. In: *Revista Didactica Pro…, revistă de teorie și practică educațională*, 2009, nr. 2-3(55), pp. 80-83. ISSN 1810-6455.
6. STANCIU, Adelin. Dezvoltarea competențelor științifice și abilităților practice în lucrările de laborator la disciplina biologie. In: *Condiții pedagogice de optimizare a învățării în post criză pandemică prin prisma dezvoltării gândirii științifice*. Chișinău: CEP UPS „I. Creangă", 2021, pp. 96-99. ISBN 978-9975-46-541-0.
7. WORLD GEOGRAPHY GAMES. World Geography Games Online Disponibil: https://world-geography-games.com/ [accesat 2026-05-22].

CZU 912(072):371.382

JOCURI DIDACTICE ASOCIATE HĂRȚILOR

Andreea CIUBOTARU, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Oleg BUGA,** *dr. hab., prof. univ.*

Abstract: *Didactic games represent active learning methods that integrate playful elements into the educational process, facilitating the assimilation, consolidation and assessment of geographical knowledge in a motivating and interactive manner. In this article, I'll examine the definition of didactic games, their cognitive and emotional benefits, the classifications proposed in the specialized literature, and examples of games used in geography teaching, including creative games, attention and observation games, memory and orientation games. Based on empirical observations and classical references (such as the classification by Salade, 1982), the advantages of integrating these games into lessons are highlighted, including the development of critical and analytical thinking, the promotion of collaboration.*

Keywords: *didactic games, educational process, geographical knowledge, attention, collaboration.*

În contextul actual al educației, care este caracterizat de dinamism, diversitate și orientare către formarea competențelor, identificarea și valorificarea unor metode de predare-învățare eficiente, se evidențiază o preocupare centrală a cercetărilor pedagogice. În acest mod, jocul didactic se prezintă ca o activitate individuală sau colectivă, desfășurată în conformitate cu regulile acceptate voluntar, având ca scop principal satisfacerea nevoilor de plăcere și relaxare a individului prin inducerea unor emoții pozitive.

Jocul capătă valențe de metodă didactică în momentul în care finalitatea sa principală depășește funcția recreativă sau de relaxare și se orientează spre facilitarea procesului învățare, consolidare și recapitularea cunoștințelor precum și

formarea și exersarea unor competențe practice prin intermediul acțiunii și simulării. Integrarea jocurilor didactice bazate pe acțiune și simulare în activitatea instructiv-educativă prezintă multiple beneficii, întrucât elevii sunt implicați integral, atât din punct de vedere cognitiv, cât și emoțional și motric. Aceste activități contribuie la dezvoltarea spiritului de observație, a atenției, a gândirii divergente și critice precum și a imaginației. Totodată, jocul didactic favorizează dezvoltarea încrederii în sine și în ceilalți în cazul elevilor timizi, în timp ce elevii cu un temperament expansiv își dezvoltă autocontrolul, capacitatea de cooperare și subordonarea intereselor individuale obiectivelor colective. Prin urmare, procesul de învățare devine unul autentic, interactiv și motivant.

În cadrul organizării jocului didactic, profesorul are un rol primordial, fiind responsabil de pregătirea prealabilă a materialelor, elaborarea întrebărilor și răspunsurilor, stabilirea regulilor și a modalităților de desfășurare a activității. În timpul lecției, acesta coordonează organizarea elevilor, distribuirea rolurilor, explicarea regulilor și monitorizarea desfășurării activității. Literatura de specialitate nu recomandă, în mod general, utilizarea recompenselor, argumentând că acestea pot determina orientarea elevilor exclusiv spre obținerea premiului și nu spre atingerea obiectivelor educaționale. Cu toate acestea, experiența practică evidențiază faptul că elevii manifestă interes pentru competiție și activitățile de echipă, respectând regulile jocului și colaborarea eficientă. În acest context, menționăm utilizarea recompenselor adaptate de către profesor în funcție de particularitățile și nevoile motivaționale ale elevilor.

Potrivit lui Wilhelm Wundt, jocul poate fi definit drept „copilul muncii", subliniind aportul său în formarea deprinderilor necesare activității productive. Analizând ideea dată la nivel educațional, jocul poate fi utilizat pentru a familiariza copiii cu principiile pe piața muncii, sistematice și responsabile [1].

Introducerea jocurilor didactice în sistemul instructiv-educativ, bazate pe acțiune și simulare în cadrul lecțiilor de geografie oferă o multitudine de beneficii elevilor precum:

1. Implicarea în totalitate a personalității (intelectuală, emoțională și motrică[1]);
2. Dezvoltarea capacităților cognitive: spirit de observație, atenție susținută, gândire divergentă și critică, imaginație creativă;
3. Transformarea comportamentelor: elevii timizi dobândesc curaj și încredere, în timp ce cei expansivi percep ce înseamnă autocontrol;
4. Promovarea colaborării pentru atingerea intereselor colective;
5. Facilitarea comunicării autentice și a învățării într-un mediu distractiv, interesant și relaxant.

Literatura de specialitate (Salade, 1982) propune mai multe criterii de clasificare a jocurilor didactice, adaptate la conținutul geografic în special reprezentărilor cartografice și elementelor spațiale [2].

[1] Care pune în mișcare, care mișcă.

Conform clasificării reprezentate în figura 1, am identificat faptul că se permite adaptarea jocurilor la obiectivele specifice lecțiilor de geografie, de la dobândirea cunoștințelor la înțelegerea și utilizarea lor în diferite situații.

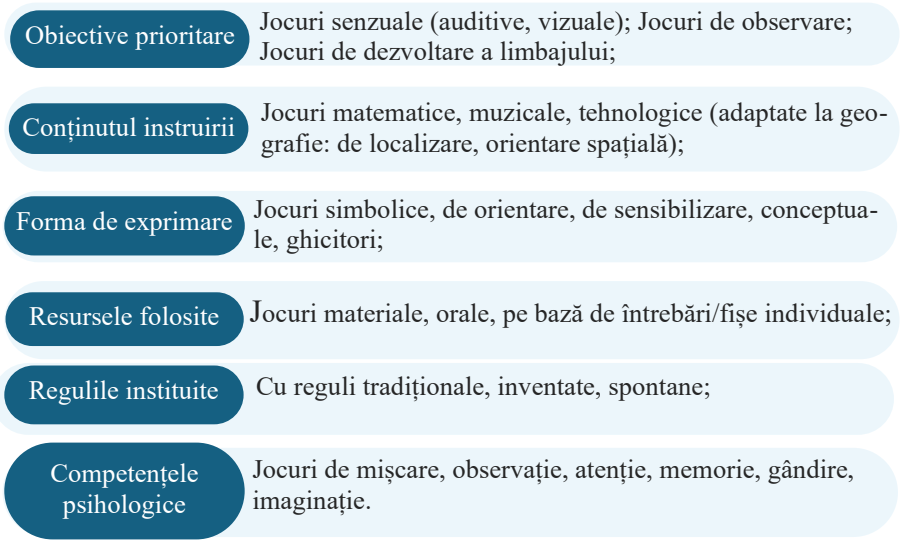


Figura 1. *Clasificarea jocurilor didactice în context geografic*
Sursa: elaborată în baza Salade, 1982

Există o serie de exemple de jocuri didactice utilizate în predarea geografiei, conform literaturii de specialitate, integrarea lor contribuie semnificativ la sporirea gradului de implicare a elevilor, la facilitarea înțelegerii spațiului geografic și la dezvoltarea competențelor cognitive și socio-emoționale în cadrul orelor de geografie. Prin intermediul caracterului lor activ, interactiv și creativ, aceste jocuri vor transforma conținuturile geografice abstracte în experiențe de învățare accesibile pentru fiecare elev și atractive. În continuare, vă voi prezenta principalele categorii de jocuri didactice utilizate în predarea geografiei interactive, ilustrate prin exemple relevante prin intermediul literaturii de specialitate și din practica educațională.

Jocurile didactice de creație stimulează imaginația, gândirea și capacitatea de reprezentare spațială. Un exemplu reprezentativ este jocul *Harta cu figuri* (Dulamă, 2002), în cadrul căruia elevii reprezintă spații geografice, precum state sau regiuni, prin desene schematice simple. Include denumiri ale principalelor elemente geografice precum rețelele hidrografice, unități de relief sau așezări urbane. Conform studiului, această abordare favorizează memorarea vizuală și înțelegerea formei și a poziției geografice. Activitatea se desfășoară pe etape, incluzând comunicarea sarcinii, realizarea lucrărilor în grupuri, prezentarea rezultatelor și expunerea produselor finale [3].

O altă strategie creativă, se prezintă ca *Turul galeriei* (Kagan, 1992), care presupune realizarea de schițe geografice de către grupuri de elevi, urmată de expunerea acestora și oferirea de feedback din partea colegilor. Ulterior, produsele sunt revizuite și îmbunătățite, proces care stimulează gândirea critică, creativitatea, colaborarea și capacitatea de autoevaluare [5].

Un alt joc este *Călătoria misterioasă* care se bazează pe conceptul de weekend misterios descris de Teresa M. Amabile (1997, p. 222-223), care presupune realizarea unei excursii cu destinație necunoscută, ghidarea participanților prin indicii orientativi și desfășurarea unor activități surprinzătoare pe parcurs. Aplicată în contextul educațional, această metodă valorifică misterul și jocul ca factori motivaționali, stimulând curiozitatea, implicarea activă și creativitatea elevilor. Pentru reușita activității, participanții trebuie să manifeste flexibilitate, adaptabilitate, simț al umorului, răbdare, ingeniozitate și creativitate. Călătoria misterioasă poate fi integrată într-o lecție de creație cu conținut geografic, având drept scop dezvoltarea competențelor de orientare spațială, estimare a distanțelor pe hartă, comunicare și colaborare în grup [4].

În același timp, se menționează despre jocurile didactice de atenție și observare, care sunt esențiale pentru formarea capacității de concentrare, a rapidității de reacție și a orientării în spațiu. Un exemplu de joc este *Puzzle* care constă în reconstruirea unor hărți fragmentate, fiind organizat pe roluri distincte – emițător, receptor și observator.

De asemenea, sunt menționate jocurile de memorie și orientare ce urmăresc consolidarea denumirilor geografice, a relațiilor spațiale și a capacității de orientare. Drept exemplu relevant se prezintă jocurile *Lanțul denumirilor, Lista alfabetică, Jocul denumirilor geografice.*

Concluzii

Jocurile didactice se prezintă ca o categorie extrem de diversă de activități pedagogice, având conținutul geografic, pot fi utilizate în cadrul orelor, de obicei, în momentul de evaluare a cunoștințelor anterioare și în momentul de fixare a cunoștințelor noi. Prin implicarea elevilor în jocurile didactice, se realizează mai multe obiective precum cooperarea între elevi; crearea unui climat emoțional pozitiv; relaxarea elevilor; fixarea unor cunoștințe într-un mod plăcut; dezvoltarea unor capacități: de observare, de orientare în spațiu, de decidere rapidă, de rezolvare a problemelor.

Referințe bibliografice:

1. DULAMĂ, E., *Harta în predarea geografiei*. CLUSIUM, 2006, p. 218-237.
2. SALADE, D., *Pedagogie*, E.D.P., 1982, București.
3. DULAMĂ, E., *Strategii didactice*, CLUSIUM, 2000, Cluj-Napoca.
4. AMABILE, T., *Creativitatea ca mod de viață*, 1997, Știință și Tehnică, București.
5. KAGAN, S., *Cooperative learning*, 1992.

CZU 91(072):004

UTILIZAREA TIC LA LECȚIILE DE GEOGRAFIE

Iana BALAMATIUC, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Oleg BUGA,** *dr. hab., prof. univ.*

Abstract: *The integration of Information and Communication Technologies (ICT) in geography lessons represents a fundamental shift in the pedagogical paradigm. This paper analyzes the transition from a descriptive geography to an exploratory one, where the classroom becomes a digital laboratory. By using specialized software such as Google Earth, National Geographic MapMaker, and data processing tools like Google Sheets, students develop critical analysis skills. The study highlights that digital experimentation and gamification through platforms like Kahoot or Wordwall are essential for stimulating cognitive interest and achieving the competencies outlined in the national curriculum of the Republic of Moldova.*

Keywords: *geografie, TIC, experiment didactic, Google Earth, interes cognitiv, digitalizare.*

Tendința continuă a omenirii spre cunoaștere nu are limite, mediul înconjurător prezentând mereu un interes deosebit prin complexitatea sa spațială. În acest context, integrarea Tehnologiilor Informației și Comunicațiilor (TIC) în geografie nu reprezintă doar o simplă evoluție tehnică, ci o redefinire a relației dintre spațiul real și cel didactic. Prin aceste metode, elevii sunt obișnuiți să exploreze necunoscutul, sunt atrași de investigarea naturii și deprind strategiile cercetării experimentale, formându-se ca observatori iscusiți ai spațiului geografic [6, p. 42; 3, p. 87].

Experimentul didactic, chiar și în format virtual, rămâne o metodă fundamentală de cunoaștere în științele naturii. Acesta se deosebește de simpla observație prin operarea activă cu obiectul studiat, fiind efectuat pe o bază teoretică solidă care determină formularea sarcinilor și interpretarea rezultatelor. În geografie, digitalizarea permite simularea unor fenomene naturale complexe în condiții controlate, facilitând înțelegerea legităților spațiale. Experimentul devine, astfel, o metodă activă de evaluare a competenței de cunoaștere științifică, permițând elevului să manipuleze variabile pe care hărțile clasice nu le pot reflecta [2, pp. 50-53; 5, pp. 141-144].

Conform Curriculumului Național al Republicii Moldova, disciplina Geografie vizează formarea unor competențe care să permită elevului orientarea într-un spațiu globalizat. Integrarea TIC facilitează atingerea acestor finalități prin trecerea de la învățarea bazată pe memorie la cea bazată pe acțiune. Evaluarea competenței prin intermediul tehnologiei include dimensiunea comportamentală – sistemul de capacități care îi permit elevului să se orienteze în situațiile din viața reală, valorificând instrumentele digitale pentru a descoperi adevăruri geografice [7, pp. 5-12].

Utilizarea resurselor digitale gratuite transformă sala de clasă dintr-un spațiu de transmitere a informației într-un laborator viu. Procesul de informatizare a sistemului educațional oferă acces la baze de date vaste precum cele ale Biroului Național de Statistică. Operarea activă cu aceste date (natalitate, migrație, resurse economice) permite elevului să devină un cercetător care modelează realitatea prin grafice și hărți tematice proprii, utilizând instrumente precum Google Sheets pentru procesarea informațiilor brute [3, pp. 102-110; 1].

Copiii din ziua de azi sunt obișnuiți cu formate media foarte scurte (Shorts, TikTok, Reels), ceea ce le antrenează creierul pentru recompense rapide (doze de dopamină la fiecare câteva secunde). Acest lucru face ca focusarea pe un text lung sau pe o lecție clasică să pară mai dificilă. Începând cu vârsta de 10 ani începe pubertatea. Schimbările neurobiologice intense pot provoca stări de spirit fluctuante, oboseală fizică și distragere emoțională (gânduri legate de statutul social, colegi, imaginea de sine). Dacă subiectul este perceput ca fiind plictisitor sau irelevant pentru ei, timpul de concentrare poate scădea dramatic, uneori la mai puțin de 10 minute. În schimb, dacă sunt implicați într-un joc video complex sau un proiect interactiv (cum ar fi crearea unui design în Canva sau un quiz pe Wordwall), pot rămâne concentrați mult mai mult timp, intrând în starea de flux.

Adaptarea platformelor digitale este esențială pentru a răspunde nevoilor psihopedagogice ale fiecărei vârste:

- Clasa a V-a: Utilizarea software-ului Google Earth permite vizualizarea macroscopică a Terrei ca planetă. Elevii pot efectua vizite virtuale, identificând forme de relief și unități de vegetație, fapt ce consolidează deprinderile psihomotorii și de orientare.
- Clasele a VI-a și a VII-a: Prin National Geographic MapMaker, elevii suprapun straturi de date climatice și demografice peste hărțile continentelor. Această metodă dezvoltă gândirea critică, oferindu-le posibilitatea de a fi creativi și inovatori în interpretarea influenței mediului asupra societății.
- Gimnaziul și Liceul: Utilizarea ghidurilor practice de studiu care integrează tehnologia permite personalizarea învățării. Elevii pot măsura, simula și analiza impactul antropic asupra ecosistemelor folosind senzori digitali sau aplicații mobile de monitorizare a mediului [10, pp. 55-67; 8, pp. 184-191].

Tehnologiile Informației și Comunicării (TIC) în școala modernă depășesc simpla utilizare a dispozitivelor electronice, devenind un pilon esențial în dezvoltarea interesului cognitiv prin strategii de tip gamification. Această metodologie nu trebuie confundată cu o simplă activitate recreativă sau cu „joaca" la ore; ea reprezintă o transpunere riguroasă a mecanismelor psihologice din universul jocurilor în serviciul obiectivelor didactice fundamentale [9, pp. 159-165].

Prin adoptarea unor elemente structurale precum punctajele, clasamentele în timp real, feedbackul imediat și recompensele simbolice, procesul de predare-învățare-evaluare este reconfigurat pentru a răspunde nevoilor generațiilor actuale. Aceste componente funcționează sinergic pentru a crea un mediu de învăța-

re dinamic, în care efortul intelectual este susținut de o structură motivațională solidă [11, pp. 160-164].

Feedbackul imediat joacă un rol critic, permițând elevului să își corecteze erorile de raționament în timp real, transformând, astfel, greșeala dintr-un motiv de penalizare într-o oportunitate de învățare [11, p. 162].

Sistemul de punctaje și recompensele simbolice (precum insignele digitale sau deblocarea unor noi niveluri de cunoaștere) satisfac nevoia de recunoaștere a progresului, menținând un nivel ridicat de angajament pe termen lung [9, pp. 163-164].

Clasamentele în timp real, atunci când sunt gestionate corect, stimulează o competiție constructivă și spiritul de echipă, încurajând autodepășirea și participarea activă a elevilor. În cadrul lecțiilor, profesorii pot utiliza aplicații educaționale moderne precum Quizizz sau Mentimeter, care permit realizarea testelor interactive, afișarea punctajelor în timp real și organizarea activităților de grup într-un mod atractiv și motivant pentru elevi [11, p. 164].

Digitalizarea transformă disciplina școlară dintr-o obligație externă într-o provocare asumată personal. Această strategie reușește să democratizeze accesul la succesul școlar, oferind fiecărui elev posibilitatea de a parcurge traseul educațional într-o manieră interactivă, care prioritizează motivația intrinsecă și curiozitatea epistemică. Astfel, rigoarea științifică se împletește armonios cu dimensiunea ludică, asigurând o ancorare profundă a cunoștințelor și o dezvoltare armonioasă a competențelor digitale [9, pp. 159-165].

Utilizarea platformelor precum Kahoot!, Wordwall sau LearningApps produce o schimbare de paradigmă: evaluarea încetează să mai fie un moment tensionat, generator de anxietate, transformându-se într-o activitate dinamică de consolidare a cunoștințelor. Elevul nu mai este un receptor pasiv, ci un participant care își testează limitele într-un mediu sigur și stimulativ [6, pp. 210-215].

Aceste instrumente funcționează ca un catalizator care democratizează accesul la cunoaștere. Prin interfețele vizuale atractive și mecanismele de interactivitate, ele reușesc să crească motivația intrinsecă. Învățarea devine dorită, nu impusă, deoarece dimensiunea ludică satisface nevoia naturală de competență și autonomie a elevului [3, pp. 133-140].

Utilizarea tehnologiilor digitale în geografie contribuie la diversificarea metodelor de predare, învățare și evaluare, facilitând implicarea activă a elevilor și dezvoltarea competențelor practice și cognitive necesare în societatea contemporană. Metodele interactive bazate pe TIC permit combinarea explicației teoretice cu activități aplicative, ceea ce favorizează formarea gândirii logice, a spiritului de observație și a capacității de analiză a fenomenelor geografice. Totodată, utilizarea mijloacelor multimedia și a aplicațiilor educaționale contribuie la creșterea interesului pentru studierea geografiei și la eficientizarea procesului de evaluare școlară [4, pp. 73-78].

Un beneficiu major este asigurarea unei participări active a tuturor subiecților educaționali. Chiar și elevii mai timizi sau cei care întâmpină dificultăți în

metodele tradiționale de predare tind să se implice mai mult în activitățile gamificate, eliminând barierele de comunicare și stimulând spiritul de echipă sau competiția constructivă [6, pp. 216-218].

Prin convertirea efortului cognitiv într-o experiență captivantă, gamificarea reușește să mențină atenția susținută a generației „nativilor digitali", transformând sala de clasă într-un spațiu al explorării continue și al reușitei partajate [9, pp. 163-165].

Digitalizarea procesului educațional reprezintă un factor determinant în personalizarea instruirii, permițând adaptarea conținutului la ritmul individual de învățare al fiecărui elev. Această abordare elimină barierele învățământului tradițional uniformizat, oferind flexibilitatea necesară pentru ca parcursul cognitiv să fie mulat pe nevoile specifice ale subiectului educațional [8, pp. 220-228].

Un element central al acestei transformări este utilizarea ghidurilor practice de studiu digitale. Acestea oferă elevilor posibilitatea de a explora și de a relua experimentele virtuale ori de câte ori este necesar, până la înțelegerea deplină a conceptelor abstracte. Într-un astfel de mediu controlat, eroarea nu mai este privită ca un eșec, ci ca o etapă firească în procesul de descoperire. De exemplu, în studiul geografiei, simulările digitale permit vizualizarea dinamică a fenomenelor complexe, asigurând, astfel, o înțelegere mai profundă a legităților geografice și a interacțiunilor dintre sistemele naturale [10, pp. 120-128].

Această experiență tehnologică stimulează, în mod firesc, interesul pentru studiul științelor, deoarece transformă elevul dintr-un receptor pasiv într-un cercetător activ. Mai mult decât atât, metoda asigură o dezvoltare complexă a elevului, depășind simpla achiziție de informații teoretice. Prin interacțiunea constantă cu platformele educaționale, se cultivă competențe transversale esențiale în societatea contemporană, care dezvoltă capacitatea de a descompune probleme complexe în pași logici și gestionabili, de asemenea, dezvoltă abilitatea de a naviga, selecta și analiza critic informația din mediul digital [8, pp. 225-230].

Folosirea acestor instrumente digitale transformă actul didactic într-o experiență interactivă, dinamică și durabilă, contribuind la dezvoltarea competențelor digitale, a gândirii critice și a capacității de adaptare a elevilor. Astfel, elevii sunt pregătiți nu doar pentru evaluări și examene, ci și pentru provocările unei societăți moderne aflate într-o continuă evoluție tehnologică, în care utilizarea eficientă a tehnologiei devine o competență esențială [6, pp. 298-305].

Implementarea TIC în geografie nu reprezintă doar o opțiune modernă sau estetică, ci o necesitate metodologică impusă de cerințele societății informaționale și de procesul de digitalizare a educației. Integrarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale contribuie la trecerea de la un model tradițional de predare, centrat pe transmiterea pasivă a informațiilor, la un proces educațional interactiv și formativ, orientat spre dezvoltarea competențelor și aplicabilitatea practică a cunoștințelor.

În acest context, accentul se orientează spre dezvoltarea competențelor de analiză, interpretare, sinteză și soluționare a problemelor, indispensabile pentru

integrarea socio-profesională a elevilor. În procesul didactic, utilizarea instrumentelor digitale precum QGIS, Quizizz, Mentimeter, Canva și MozaWeb contribuie la investigarea fenomenelor geografice, realizarea analizelor spațiale, elaborarea materialelor vizuale și desfășurarea activităților interactive, sporind implicarea și participarea activă a elevilor în procesul de învățare.

Astfel, profesorul de geografie nu mai are doar rolul de transmițător al informației, ci devine un facilitator și coordonator al învățării, orientând elevii spre utilizarea eficientă a resurselor digitale și dezvoltarea limbajului tehnologic necesar pentru înțelegerea și interpretarea complexității spațiului geografic contemporan. Prin această abordare, elevii sunt pregătiți pentru provocările unei societăți aflate într-o continuă transformare tehnologică și informațională [6, pp. 298-305; 7, pp. 18-20].

Bibliografie:

1. BIROUL NAȚIONAL DE STATISTICĂ AL REPUBLICII MOLDOVA. *Baza de date statistice Statbank* [online]. [Accesat 13.05.2026]. Disponibil: http://statistica.gov.md.
2. SIMION, Crenguța. Experimentul didactic metodă activă de evaluare a competenței de cunoaștere științifică. În: *Univers Pedagogic*. 2019, nr. 4 (64), pp. 50-53. ISSN 1811-5470.
3. CUCOȘ, Constantin. *Informatizarea educației*. Iași: Polirom, 2006. 248 p. ISBN 973-46-0186-9.
4. IANOVICI, Nicoleta; FRENȚ, Ancuța Oana. *Metode didactice în predare, învățare și evaluare la biologie și geografie*. Timișoara: Mirton, 2009. 167 p. ISBN 978-973-52-0682-6.
5. JURJIU, Lilia. Experimentul în cadrul orelor de biologie și geografie. În: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice*. Vol. 2. Chișinău, 2020, pp. 141-144. ISBN 978-9975-76-304-2.
6. MARINESCU, Mariana. *Didactica geografiei: teorie și aplicații*. Ed. a 2-a, rev. Pitești: Paralela 45, 2018. 319 p. ISBN 978-973-47-2696-7.
7. MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA. *Curriculum național. Disciplina Geografie: clasele V-IX*. Chișinău: Lyceum, 2019. 80 p. ISBN 978-9975-3323-5-4.
8. MARINESCU, Mariana; ARDELEAN, Aurel. *Introducere în didactica biologiei și geografiei*. Ed. a 2-a, rev. Iași: Junimea, 2012. 311 p. ISBN 978-973-37-1606-8.
9. ȚÎGANAȘ, Carolina. Experimentul didactic – metodă de dezvoltare a interesului cognitiv la elevi. În: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice Didactica științelor exacte*. Vol. 1. Chișinău, 2020, pp. 159-165. ISBN 978-9975-76-304-2.
10. SUPERSIMPLU. *Geografie: ghid practic de studiu pentru școală și acasă*. București: Litera, 2021. 288 p. ISBN 978-606-33-7140-0.
11. ȚÎGANAȘ, Carolina. Experimentul didactic – metodă de dezvoltare a interesului cognitiv la elevi. În: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice Didactica științelor naturale*. Vol. 1. Chișinău, 2020, pp. 159-165. ISBN 978-9975-76-304-2.

CZU 577.112.4

MECANISME EPIGENETICE ȘI MOLECULARE ALE LACTILĂRII ÎN REGLAREA MORȚII CELULARE

Daniel CRISTEA, *student, Facultatea de Medicină, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova*
Conducător științific: **Lilia TACU,** *dr., conf. univ.*

Abstract: *Lactate, the end product of accelerated glycolysis characteristic of many types of tumors and inflammatory processes, is recognized not only as an energy metabolite but also as an important epigenetic regulator. The discovery of histone lactylation, a lactate-dependent post-translational modification, demonstrated how cellular metabolism can directly influence gene expression.*

Recent studies indicate that lactylation of histones and non-histone proteins modulates multiple forms of regulated cell death (RCD), including pyroptosis, ferroptosis, and cuproptosis.

Lactylation of histones such as H3K18la, H3K9la and H4K12la can activate or repress genes involved in the inflammasome, iron metabolism and redox homeostasis. Lactylation of non-histone proteins also alters the stability and function of essential factors such as GPX4, PRMT5 or LSD1. These mechanisms are integrated in a complex network of interactions with other epigenetic modifications, including acetylation, methylation and m6A RNA methylation.

Understanding these processes has opened new therapeutic perspectives, as inhibiting lactate production, blocking lactylation “writers” or activating “erasers” such as sirtuins can restore antitumor cell death pathways. This paper reviews the epigenetic and molecular mechanisms by which lactylation regulates RCD and discusses the therapeutic implications of this emerging metabolic modification.

Keywords: *lactylation, lactate, epigenetics, pyroptosis, ferroptosis, cuproptosis, programmed cell death.*

I. Introducere

Metabolismul celular și reglarea epigenetică sunt strâns interconectate, iar metaboliții intermediari pot acționa ca semnale care modifică direct cromatina și expresia genică. În ultimii ani, lactatul – mult timp considerat doar un produs metabolic al glicolizei anaerobe – a fost recunoscut ca un regulator important al funcțiilor celulare și al comunicării intercelulare [2].

Descoperirea lactilării histonelor de către Zhang și colaboratorii săi a demonstrat că lactatul poate modifica direct lizinele histonice, generând un nou tip de modificare epigenetică care reglează expresia genelor implicate în inflamație și metabolism [1]. Această modificare este catalizată, în principal, de acetiltransferaza p300 și poate fi reversată de enzime din familia sirtuinelor, evidențiind caracterul dinamic al lactilării [3].

În paralel, cercetările recente au arătat că lactilarea nu se limitează la histone, ci afectează și proteine non-histonice implicate în procese esențiale precum stresul oxidativ, homeostazia fierului și activarea inflammasomului [8]. Prin aceste mecanisme, lactilarea influențează diverse forme de moarte celulară reglată (RCD), inclusiv piroptoză, ferroptoză și cuproptoză, procese importante atât în cancer, cât și în boli inflamatorii sau metabolice [5].

II. Materiale și metode

Prezenta lucrare reprezintă o analiză narativă a literaturii științifice care investighează rolul lactilării proteinelor în reglarea mecanismelor de moarte celulară programată. Scopul principal al acestei analize a fost identificarea mecanismelor epigenetice și moleculare prin care lactatul, produs metabolic al glicolizei accelerate, influențează procese precum piroptoza, ferroptoza și cuproptoza.

Pentru realizarea acestei analize, au fost consultate principalele baze de date științifice internaționale utilizate în cercetarea biomedicală, inclusiv PubMed, Scopus și Web of Science. Procesul de selecție a literaturii a fost realizat utilizând combinații de cuvinte-cheie relevante pentru tema studiului precum „histone lactylation", „lactate metabolism", „epigenetic regulation", „pyroptosis", „ferroptosis", „cuproptosis", „tumor metabolism" și „lactate signaling". Au fost incluse articole publicate în perioada 2019–2024, interval care corespunde dezvoltării rapide a cercetărilor privind lactilarea histonelor după descoperirea acestei modificări epigenetice.

Selecția lucrărilor a fost realizată pe baza relevanței pentru tema cercetării, fiind incluse studii experimentale in vitro și in vivo, articole originale și articole de tip review care investighează mecanismele moleculare ale lactilării sau rolul lactatului în reglarea epigenetică și moartea celulară programată. Au fost excluse articolele fără proces de peer-review, studiile cu metodologie insuficient descrisă sau lucrările care nu analizau direct relația dintre metabolismul lactatului și procesele de moarte celulară reglată.

Informațiile extrase din literatura selectată au fost analizate comparativ și sintetizate pentru a evidenția principalele mecanisme epigenetice implicate în lactilare, interacțiunile acesteia cu alte modificări post-translaționale și impactul asupra principalelor căi de moarte celulară. În plus, au fost evaluate datele privind potențialele implicații terapeutice ale modulării lactilării în contextul bolilor oncologice și inflamatorii.

III. Rezultate

a. Mecanisme epigenetice și moleculare prin care lactilarea reglează moartea celulară

Lactatul produs prin glicoliza accelerată în tumori acționează ca semnal metabolic și epigenetic prin lactilarea reziduurilor de lizină. Histonele lactilate, precum H3K18la, H3K9la și H4K12la, modifică structura cromatinei și reglează expresia genelor implicate în moarte celulară reglată.

De exemplu, lactilarea histonei H3 la nivelul genei SPHK1 crește transcripția acesteia, determinând degradarea SIRT1 și activarea inflammasomului NLRP3, urmată de activarea caspazei-1 și formarea porilor GSDMD, mecanism caracteristic piroptozei [4].

În mod similar, acumularea lactatului în celulele epiteliale tubulare renale determină creșterea lactilării H3K18 la promotorul genei TXNIP, ceea ce duce la activarea inflammasomului NLRP3 și la declanșarea unui proces complex de moarte celulară numit panoptoză, care combină caracteristici ale piroptozei, apoptozei și necrozei [8].

De asemenea, lactilarea H3K18 poate activa expresia inflammasomului AIM2 și a factorilor transcripționali precum ZFP64, influențând procese de ferroptoză prin modularea metabolismului fierului și a stresului oxidativ [5].

Pe de altă parte, lactilarea H4K12 la promotorul genei GCLC stimulează sinteza glutationului și inhibă peroxidarea lipidică, blocând ferroptoza și contribuind la supraviețuirea celulelor tumorale.

b. Lactilarea proteinelor non-histonice în ferroptoză, piroptoză și cuproptoză

Pe lângă modificările histonice, lactilarea reglează direct proteine implicate în căile de RCD. În ferroptoză, lactilarea enzimei antioxidante GPX4 reduce stabilitatea acesteia, diminuând capacitatea de detoxifiere a peroxizilor lipidici și sensibilizând celulele la ferroptoză [6].

Un alt mecanism implică lactilarea metiltransferazei PRMT5, care suprimă exprimarea demetilazei ARN ALKBH5, crescând metilarea m6A a ARNm-ului transportorului de cistină SLC7A11 și favorizând rezistența la ferroptoză [7].

În piroptoză, lactilarea nu modifică direct NLRP3, însă crește expresia factorilor activatori precum TXNIP, ceea ce conduce la activarea inflammasomului și eliberarea citokinelor proinflamatorii IL-1β și IL-18. În cazul cuproptozei, lactilarea H3K18 stimulează expresia genei HSPA6, favorizând agregarea proteinelor mitocondriale dependente de cupru și inducând moarte celulară mediată de cupru [8].

IV. Discuții

Lactilarea reprezintă un mecanism molecular emergent care integrează metabolismul energetic cu reglarea epigenetică a expresiei genice. Prin intermediul acestei modificări, lactatul poate remodela cromatina și poate modifica stabilitatea proteinelor implicate în procese esențiale de supraviețuire celulară.

Interacțiunea lactilării cu alte modificări epigenetice este deosebit de importantă. De exemplu, acetiltransferaza p300 acționează ca principal „writer" al lactilării histonelor, în timp ce enzimele din familia SIRT1/SIRT3 funcționează ca „erasers" care elimină grupările lactil [3].

Nivelurile intracelulare de NAD^+ influențează direct activitatea sirtuinelor și, implicit, gradul de lactilare. Creșterea NAD^+ poate activa SIRT1, reducând lactilarea H3K18 și suprimând expresia genelor proinflamatorii precum SPHK1 [1].

Mai mult, lactilarea poate interacționa cu mecanisme de metilare a ARN-ului (m6A), modificând stabilitatea transcriptelor implicate în metabolismul fierului și stresul oxidativ [7].

V. Concluzii

Rezultatele sintetizate în această analiză evidențiază faptul că lactilarea proteinelor reprezintă un mecanism epigenetic emergent prin care metabolismul celular influențează direct procesele fundamentale de reglare a supraviețuirii și morții celulare. Descoperirea lactilării histonelor a schimbat semnificativ modul în care este interpretată funcția lactatului în biologie, transformându-l dintr-un simplu produs metabolic al glicolizei într-un regulator important al expresiei genice și al răspunsului celular la stres metabolic.

Prin modificarea reziduurilor de lizină ale histonelor, lactilarea determină remodelarea structurii cromatinei și activarea sau inhibarea unor seturi specifice de gene implicate în procese inflamatorii, metabolismul fierului, homeostazia redox și activarea inflammasomului. Aceste modificări epigenetice influențează direct diferite forme de moarte celulară reglată, inclusiv piroptoza, ferroptoza și cuproptoza. De exemplu, lactilarea histonei H3K18 poate activa gene implicate în inflamație și activarea inflammasomului NLRP3, contribuind la declanșarea piroptozei, în timp ce modificările lactilării pot influența stabilitatea proteinelor antioxidante precum GPX4, afectând susceptibilitatea celulelor la ferroptoză.

Pe lângă efectele asupra histonelor, lactilarea proteinelor non-histonice reprezintă un mecanism suplimentar prin care lactatul modulează funcțiile celulare. Prin modificarea stabilității, localizării sau activității unor proteine implicate în metabolism, stres oxidativ sau semnalizare celulară, lactilarea poate remodela profund răspunsurile celulare la condițiile microambientale caracteristice tumorilor sau inflamației cronice.

Un aspect important evidențiat de studiile recente este interacțiunea complexă dintre lactilare și alte mecanisme epigenetice precum acetilarea histonelor, metilarea ADN-ului și metilarea ARN-ului de tip m6A. Această interacțiune indică existența unei rețele epigenetice integrate, în care semnalele metabolice sunt transmise către cromatină prin intermediul modificărilor post-translaționale ale proteinelor. Enzimele implicate în adăugarea și eliminarea grupărilor lactil, precum acetiltransferaza p300 și sirtuinele dependente de NAD^+, joacă un rol esențial în reglarea dinamică a acestui proces.

Din punct de vedere terapeutic, aceste descoperiri deschid perspective promițătoare pentru dezvoltarea unor strategii inovatoare în tratamentul cancerului și al altor boli caracterizate prin dereglări metabolice și inflamatorii. Inhibarea producției de lactat prin blocarea enzimelor glicolitice, modularea enzimelor implicate în lactilare sau activarea mecanismelor de delactilare pot influența sensibilitatea celulelor tumorale la diferite forme de moarte celulară. Astfel, intervențiile farmacologice care vizează metabolismul lactatului sau enzimele

epigenetice implicate în lactilare ar putea contribui la restabilirea căilor de moarte celulară antitumorală și la îmbunătățirea eficienței terapiilor oncologice.

În concluzie, lactilarea proteinelor reprezintă un punct de intersecție între metabolism și epigenetică, având un rol major în reglarea homeostaziei celulare și a proceselor de moarte celulară programată. Înțelegerea aprofundată a acestor mecanisme va fi esențială pentru dezvoltarea unor strategii terapeutice bazate pe reprogramarea metabolică și epigenetică a celulelor. Cercetările viitoare sunt necesare pentru a clarifica în detaliu rețeaua de proteine supuse lactilării, pentru a identifica noi enzime implicate în acest proces și pentru a evalua potențialul clinic al terapiilor care vizează această modificare epigenetică emergentă.

Bibliografie:

1. Zhang D., Tang Z., Huang H. et al. Metabolic regulation of gene expression by histone lactylation. Nature. 2019.
2. Brooks G.A. Lactate as a signaling molecule. Cell Metabolism. 2020.
3. Xie Z., Dai J., Dai L. et al. Lactylation: a new epigenetic modification. Trends in Biochemical Sciences. 2022.
4. Xu W., Liu S., Zhang Y. Histone lactylation and immune regulation. Frontiers in Immunology. 2023.
5. Tang Y., Zhao Y., Wang L. Lactate-mediated epigenetic regulation of ferroptosis. Cell Death & Disease. 2023.
6. Yang K., Fan M., Wang X. Lactylation of GPX4 regulates ferroptosis sensitivity in cancer cells. Molecular Cancer. 2023.
7. Chen X., Li Y., Zhao H. Lactate signaling in tumor microenvironment and cell death pathways. Frontiers in Immunology. 2024.
8. Wang H., Zhang Q., Liu Y. Lactylation regulates cuproptosis and inflammatory cell death. Cell Death Discovery. 2024.

CZU 616-006.04:616.152.112

ACIDOZA TUMORALĂ: MECANISME, EFECTE ȘI ABORDĂRI TERAPEUTICE

Daniel CRISTEA, *student, Facultatea de Medicină, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova*

Conducător științific: **Veronica SARDARI**, *dr., conf. cerc.*

Abstract: *Tumor acidosis is an essential biochemical feature of the tumor microenvironment and reflects the profound metabolic reprogramming of cancer cells. Increased aerobic glycolysis, tumor hypoxia, and activation of proton transport mechanisms cause lactate accumulation and a decrease in extracellular pH, while intracellular pH remains relatively alkaline. This inverted pH gradient favors cell proliferation, tumor invasion, and adaptation to metabolic stress.*

The aim of the paper is to analyze the biochemical mechanisms involved in the occurrence of tumor acidosis, evaluate its effects on cancer progression and

identify therapeutic strategies aimed at acid-base homeostasis. The paper is carried out in the form of a narrative review of the scientific literature published in international databases such as PubMed, Scopus and Web of Science.

The results highlight the role of intense glycolytic metabolism, hypoxia and lactate transporters in generating the acidic microenvironment. Tumor acidosis contributes to extracellular matrix degradation, stimulation of angiogenesis, immunosuppression and the emergence of treatment resistance. Modern therapeutic strategies include inhibition of glycolysis, blockade of lactate transporters and the use of buffer systems or pH-sensitive nanotherapies.

Targeting tumor pH regulation mechanisms represents a promising direction for optimizing oncological treatments and increasing tumor sensitivity to anticancer therapies.

Keywords: *tumor acidosis, tumor metabolism, lactate, tumor microenvironment, therapeutic resistance*

I. Introducere

Cancerul este caracterizat printr-o serie de modificări metabolice care permit celulelor tumorale să susțină proliferarea accelerată și să supraviețuiască în condiții de stres metabolic și hipoxie. Una dintre cele mai importante adaptări metabolice este reprogramarea metabolismului energetic, fenomen descris pentru prima dată de Otto Warburg, care a observat că celulele tumorale utilizează predominant glicoliza pentru producerea energiei chiar și în prezența oxigenului. Acest fenomen, cunoscut drept efectul Warburg, conduce la producerea excesivă de lactat și protoni, care se acumulează în microambientul tumoral și determină acidifierea mediului extracelular [1, 2].

Microambientul tumoral reprezintă un sistem complex alcătuit din celule tumorale, celule stromale, celule imune, vase de sânge și o matrice extracelulară dinamică. Interacțiunile dintre aceste componente sunt influențate în mod semnificativ de condițiile metabolice locale. În tumorile solide, vascularizația inadecvată determină apariția unor regiuni hipoxice, ceea ce accentuează metabolismul glicolitic și favorizează acumularea de lactat. Ca urmare, pH-ul extracelular tumoral poate scădea până la valori de aproximativ 6,5–6,9, în timp ce pH-ul intracelular rămâne relativ alcalin. Acest gradient de pH inversat reprezintă o caracteristică distinctivă a celulelor tumorale și contribuie la adaptarea lor la condițiile microambientale ostile [3,4].

Acidoza tumorală nu este doar o consecință pasivă a metabolismului alterat, ci un factor activ implicat în progresia cancerului. Mediul acid favorizează activarea enzimelor proteolitice implicate în degradarea matricei extracelulare, facilitând invazia și metastazarea celulelor tumorale. În același timp, acidifierea microambientului tumoral influențează răspunsul imun antitumoral prin inhibarea activității limfocitelor T citotoxice și a celulelor natural killer. Aceste mecanisme contribuie la evadarea imună a tumorilor și la progresia bolii [5].

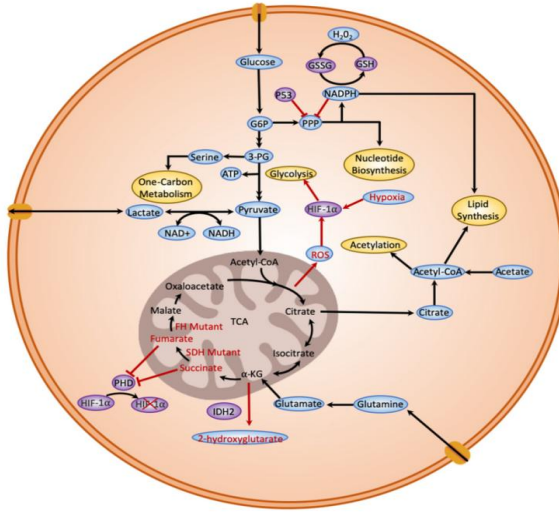


Figura 1. *Reprogramarea metabolică tumorală și formarea gradientului inversat de pH [2]*

Figura ilustrează rețeaua integrată a metabolismului celular, cu accent pe glicoliză, ciclul acidului tricarboxilic și căile biosintetice asociate. Sunt evidențiate interacțiunile dintre intermediari metabolici (glucoză, piruvat, acetil-CoA, citrat, α-ketoglutarat), cofactori redox (NAD^+/NADH, ATP/ADP) și mecanisme de reglare precum HIF-1α. În plus, sunt marcate deviațiile patologice induse de mutații enzimatice (SDH, IDH2) și producerea de oncometaboliți (succinat, 2-hidroxiglutarat), subliniind modul în care hipoxia și alterările genetice reconfigurează fluxurile metabolice pentru a susține proliferarea tumorală.

De asemenea, acidoza tumorală are implicații importante asupra eficienței tratamentelor oncologice. Mediul acid poate reduce penetrarea anumitor medicamente chimioterapice în celulele tumorale și poate modifica sensibilitatea acestora la radioterapie. Astfel, înțelegerea mecanismelor moleculare care stau la baza acidozei tumorale este esențială pentru dezvoltarea unor strategii terapeutice inovatoare orientate asupra metabolismului tumoral și asupra reglării pH-ului microambientului tumoral [6].

În ultimii ani, cercetările din domeniul biochimiei și oncologiei moleculare au evidențiat rolul unor proteine specifice implicate în transportul lactatului și al protonilor, precum transportorii monocarboxilați (MCT) și anhidraza carbonică IX, în menținerea homeostaziei acido-bazice a celulelor tumorale. Aceste mecanisme permit exportul lactatului și al ionilor de hidrogen în spațiul extracelular, contribuind la menținerea unui pH intracelular favorabil supraviețuirii celulelor canceroase [7,8].

În acest context, acidoza tumorală a devenit o țintă terapeutică importantă în oncologia modernă. Strategiile terapeutice orientate asupra metabolismului

tumoral includ inhibarea glicolizei, blocarea transportorilor de lactat și utilizarea sistemelor tampon sau a nanoterapiilor sensibile la pH. Aceste abordări pot contribui la modificarea microambientului tumoral și la creșterea sensibilității celulelor canceroase la tratamentele oncologice [9].

Scopul prezentei lucrări este analiza mecanismelor biochimice implicate în apariția acidozei tumorale, evaluarea efectelor acesteia asupra progresiei cancerului și prezentarea principalelor strategii terapeutice orientate asupra microambientului tumoral.

II. Materiale și metode

Prezenta lucrare reprezintă o analiză narativă a literaturii științifice care investighează rolul acidozei tumorale în progresia cancerului și în dezvoltarea rezistenței la tratamentele oncologice. Scopul principal al acestei analize a fost identificarea mecanismelor metabolice și moleculare prin care acumularea lactatului și modificările homeostaziei acido-bazice influențează comportamentul biologic al celulelor tumorale.

Pentru realizarea acestei analize au fost consultate principalele baze de date științifice internaționale utilizate în cercetarea biomedicală, inclusiv PubMed, Scopus și Web of Science. Procesul de selecție a literaturii a fost realizat utilizând combinații de cuvinte-cheie relevante pentru tema studiului precum „tumor acidosis", „tumor microenvironment", „lactate metabolism", „Warburg effect", „proton transporters", „carbonic anhydrase IX", „cancer metabolism" și „therapeutic targeting of tumor acidity".

Au fost incluse articole publicate în principal în perioada 2020–2025, cu accent pe studiile care investighează mecanismele biochimice ale acidozei tumorale și implicațiile acesteia în progresia cancerului. Selecția lucrărilor a fost realizată pe baza relevanței pentru tema cercetării, fiind incluse studii experimentale in vitro și in vivo, studii clinice precum și articole de tip review care analizează rolul metabolismului tumoral și al microambientului acid în oncologie.

Au fost excluse lucrările fără proces de peer-review, articolele cu metodologie insuficient descrisă și studiile care nu analizau direct relația dintre metabolismul lactatului, reglarea pH-ului și progresia tumorală. Informațiile extrase din literatura selectată au fost analizate comparativ și sintetizate pentru a evidenția principalele mecanisme implicate în apariția acidozei tumorale și impactul acestora asupra invaziei tumorale, metastazării și răspunsului la tratament.

III. Rezultate

Analiza literaturii evidențiază faptul că majoritatea tumorilor solide prezintă o activitate glicolitică intensă chiar și în prezența oxigenului, fenomen cunoscut drept efect Warburg. Această adaptare metabolică determină producerea excesivă de lactat și protoni, care se acumulează în microambientul tumoral și contribuie la scăderea pH-ului extracelular. Nivelurile crescute de lactat au fost raportate în numeroase tipuri de cancer, inclusiv carcinom mamar, colorectal și

pulmonar, fiind corelate cu rate crescute de proliferare celulară și cu un prognostic nefavorabil [1, 2].

Acumularea lactatului în microambientul tumoral nu reprezintă doar o consecință metabolică a glicolizei accelerate, ci și un factor activ în reglarea progresiei tumorale. Studiile analizate indică faptul că lactatul poate acționa ca moleculă de semnalizare capabilă să stimuleze angiogeneza și remodelarea matricei extracelulare. În plus, concentrațiile ridicate de lactat sunt asociate cu o capacitate crescută de invazie și migrare a celulelor tumorale, sugerând că metabolismul acid contribuie direct la agresivitatea cancerului [8].

Un rol important în accentuarea acidozei îl are și hipoxia tumorală, frecvent întâlnită în tumorile solide din cauza vascularizației inadecvate. Reducerea perfuziei tisulare determină stabilizarea factorului inductibil de hipoxie HIF-1α, care activează expresia genelor implicate în glicoliză și transportul lactatului. Această adaptare metabolică permite celulelor tumorale să își mențină producția energetică și să supraviețuiască în condiții de oxigen redus. În același timp, hipoxia stimulează expresia anhidrazei carbonice IX și a transportorilor de protoni, facilitând eliminarea ionilor de hidrogen din celule și menținerea unui pH intracelular favorabil supraviețuirii celulare [3, 7].

Menținerea gradientului de pH caracteristic tumorilor este posibilă prin activitatea transportorilor monocarboxilați, în special MCT1 și MCT4, care permit exportul lactatului și al protonilor din celule. Studiile experimentale au demonstrat că inhibarea acestor transportori determină acumularea intracelulară de lactat și scăderea viabilității celulelor tumorale, sugerând că aceste proteine joacă un rol esențial în adaptarea metabolică a cancerului [7].

Acidifierea microambientului tumoral are consecințe directe asupra comportamentului invaziv al celulelor canceroase. Mediul acid favorizează activarea metaloproteinazelor matriceale implicate în degradarea matricei extracelulare, facilitând invazia țesuturilor adiacente și diseminarea metastatică. De asemenea, s-a observat că acidoza stimulează angiogeneza prin creșterea expresiei factorului de creștere endotelial vascular, contribuind la dezvoltarea unei rețele vasculare tumorale instabile [9].

Pe lângă efectele asupra invaziei tumorale, acidoza influențează și răspunsul sistemului imun. Concentrațiile crescute de lactat inhibă activitatea limfocitelor T citotoxice și a celulelor natural killer, reducând capacitatea sistemului imun de a elimina celulele tumorale. În plus, mediul acid poate induce polarizarea macrofagelor către un fenotip imunosupresor, ceea ce contribuie la menținerea inflamației cronice și la progresia cancerului [5].

Rezultatele analizate indică, de asemenea, că acidoza tumorală influențează eficacitatea terapiilor oncologice. pH-ul extracelular scăzut poate reduce penetrarea unor medicamente chimioterapice în celulele tumorale și poate modifica sensibilitatea acestora la radioterapie. Tumorile caracterizate prin acidoză

accentuată prezintă frecvent un răspuns terapeutic mai redus și o probabilitate crescută de dezvoltare a rezistenței la tratament [6].

IV. Discuții

Rezultatele analizei literaturii confirmă faptul că acidoza tumorală reprezintă un element central al biologiei cancerului și un factor determinant al progresiei tumorale. Reprogramarea metabolismului energetic către glicoliză intensă, combinată cu hipoxia și activarea mecanismelor de transport al protonilor, conduce la formarea unui microambient acid care favorizează supraviețuirea și adaptarea celulelor tumorale.

Un aspect important evidențiat de studiile recente este rolul lactatului ca moleculă de semnalizare metabolică. Pe lângă funcția sa de produs final al glicolizei, lactatul poate influența expresia genică, angiogeneza și răspunsul imun. Această perspectivă modifică în mod semnificativ înțelegerea tradițională a metabolismului tumoral și evidențiază interacțiunea complexă dintre metabolism, semnalizare celulară și progresia cancerului.

De asemenea, transportorii de lactat și enzimele implicate în reglarea pH-ului tumoral reprezintă potențiale ținte terapeutice promițătoare. Inhibarea acestor mecanisme ar putea perturba homeostazia metabolică a celulelor tumorale și ar putea crește sensibilitatea acestora la terapiile oncologice.

Cu toate acestea, majoritatea datelor disponibile provin din studii experimentale, iar aplicarea clinică a strategiilor terapeutice orientate asupra acidozei tumorale necesită investigații suplimentare. Studiile clinice viitoare vor fi esențiale pentru evaluarea eficienței și siguranței acestor abordări terapeutice.

V. Concluzii

Pe baza datelor analizate, se poate observa că acidoza tumorală nu reprezintă doar o consecință metabolică a cancerului, ci un element central în biologia tumorală. Corelația constantă dintre nivelurile ridicate de lactat, agresivitatea tumorală și rezistența la tratament sugerează că pH-ul microambientului tumoral poate fi considerat un marker biochimic de prognostic.

Compararea studiilor evidențiază faptul că tumorile cu expresie crescută a transportorilor MCT și a anhidrazei carbonice IX prezintă o evoluție clinică mai severă și un răspuns terapeutic redus. Această observație susține ideea că targetarea metabolismului acid ar putea deveni o componentă esențială a terapiei oncologice personalizate.

În plus, integrarea terapiilor metabolice cu imunoterapia și nanomedicina ar putea crește eficiența tratamentului anticancer, prin modificarea microambientului tumoral și creșterea sensibilității celulelor tumorale la agenții terapeutici. Rezultatele analizate sugerează necesitatea continuării cercetărilor privind modularea pH-ului tumoral ca strategie terapeutică inovatoare în oncologie.

Acidoza tumorală reprezintă un element central al microambientului tumoral și un factor determinant în progresia cancerului. Mecanismele biochi-

mice implică metabolismul glicolitic intens, hipoxia și activarea transportorilor de protoni. Mediul acid favorizează invazia, metastazarea, imunosupresia și rezistența la tratament.

Targetarea acidozei tumorale prin strategii metabolice și nanoterapeutice reprezintă o direcție promițătoare în oncologia modernă. Înțelegerea aprofundată a homeostaziei acido-bazice în cancer poate contribui la dezvoltarea unor terapii mai eficiente și personalizate.

Bibliografie:

1. Pavlova NN, Thompson CB. The emerging hallmarks of cancer metabolism. Cell Metab. 2016; 23(1):27-47.
2. Liberti MV, Locasale JW. The Warburg effect: how does it benefit cancer cells? Trends Biochem Sci. 2016; 41(3):211-218.
3. Rankin EB, Giaccia AJ. Hypoxic control of metastasis. Science. 2016; 352(6282):175-180.
4. Webb BA, Chimenti M, Jacobson MP. Dysregulated pH in cancer. Nat Rev Cancer. 2011; 11:671-677.
5. Boedtkjer E, Pedersen SF. The acidic tumor microenvironment. Nat Rev Cancer. 2020; 20:455-471.
6. Gerweck LE, Seetharaman K. Cellular pH gradients in tumor versus normal tissue. Cancer Res. 1996; 56:1194-1198.
7. Halestrap AP. The monocarboxylate transporter family. Biochem J. 2013; 343:281-299.
8. Pastorek J, Pastorekova S. Carbonic anhydrase IX as a therapeutic target. Biochim Biophys Acta. 2015; 1846:187-200.
9. Estrella V et al. Acidity generated by the tumor microenvironment promotes invasion. Cancer Res. 2013; 73:1524-1535.

CZU 504.5:612.44

HORMONII TIROIDIENI CA INDICATORI AI STRESULUI AMBIENTAL

Daria JITARI, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Ala CUȚULAB,** *drd., asist. univ.,*

Abstract: *Environmental pollution has become a major public health concern due to industrialization, urbanization, and the widespread use of chemical substances. Continuous exposure to air pollutants, pesticides, microplastics, heavy metals, and endocrine-disrupting chemicals can interfere with thyroid function, affecting the synthesis, secretion, and activity of thyroid hormones. The thyroid gland plays a crucial role in regulating metabolism, growth, development, and overall homeostasis. Environmental factors such as iodine deficiency, endocrine disruptors, heavy metals, and ionizing radiation increase the risk of thyroid disorders, including hypo-*

thyroidism, hyperthyroidism, goiter, and neurodevelopmental impairments. Maintaining adequate iodine intake, reducing exposure to environmental contaminants, and regularly monitoring thyroid function are essential preventive measures. Thyroid hormones may also serve as sensitive biomarkers of environmental stress, highlighting the close relationship between environmental quality and human health.

Keywords: *environmental stress, endocrine disruptors, iodine deficiency, hypothyroidism, hyperthyroidism, public health.*

Poluarea mediului reprezintă, în prezent, una dintre cele mai importante provocări pentru sănătatea publică la nivel global, fiind strâns asociată cu procesele de industrializare intensă, urbanizare accelerată și utilizare pe scară largă a substanțelor chimice în agricultură și industrie. Ca urmare a acestor transformări, aerul, apa și solul sunt contaminate cu numeroși poluanți, iar populația este expusă în mod constant la compuși potențial nocivi precum gazele de eșapament, microplasticele, pesticidele și metalele grele. Odată pătrunse în organism, aceste substanțe pot perturba funcționarea normală a sistemului endocrin, afectând în mod deosebit glanda tiroidă, un organ esențial în reglarea metabolismului, creșterii și dezvoltării organismului.

Numeroase cercetări evidențiază faptul că expunerea prelungită la poluanții din mediu este asociată cu modificări ale sintezei, secreției și acțiunii hormonilor tiroidieni, ceea ce poate contribui la apariția și agravarea diverselor afecțiuni endocrine. În acest context, creșterea incidenței bolilor tiroidiene, observată în ultimele decenii, ridică semne de întrebare privind rolul factorilor de mediu în declanșarea acestor tulburări. Din acest motiv, monitorizarea parametrilor hormonali tiroidieni poate constitui un instrument valoros atât pentru evaluarea stării de sănătate a populației, cât și pentru identificarea impactului poluării asupra organismului uman, oferind informații relevante pentru elaborarea strategiilor de prevenție și protecție a sănătății.

În viața cotidiană, oamenii sunt expuși aproape permanent la diferite surse de contaminare ambientală, chiar și atunci când acestea nu sunt vizibile. Aerul inhalat poate conține particule provenite din trafic și activități industriale, apa consumată poate include urme de microplastice și alte contaminanți, iar produsele alimentare pot conține reziduuri de pesticide sau alte substanțe chimice. Ansamblul acestor influențe este cunoscut sub denumirea de „stres ambiental”, un fenomen complex care solicită continuu mecanismele de adaptare și apărare ale organismului. În acest proces, glanda tiroidă se numără printre structurile biologice cele mai sensibile la acțiunea poluanților, reacționând prin modificări funcționale care pot reflecta efectele nocive ale mediului asupra sănătății umane. Astfel, starea de funcționare a tiroidei poate fi considerată un indicator important al impactului pe care factorii de mediu îl exercită asupra organismului, evidențiind necesitatea adoptării unor măsuri eficiente de reducere a poluării și de protejare a sănătății.

Tiroida este un organ impar, situat în partea anterioară și inferioară a gâtului, în fața traheii. Are forma literei H, fiind compusă din 2 lobi (în formă de piramidă) laterali uniți în partea inferioară printr-un istm, ce trece prin fața traheii [5, p. 110].

Lobul tiroidan este format din lobuli, iar aceștia, la rândul lor, conțin mai multe formațiuni numite foliculi, deci unitatea morfo-funcțională a glandei este reprezentată de foliculul tiroidian, care este format dintr-un strat de celule epiteliale (tireocite) care delimitează cavitatea foliculară. Coloidul, conținut de cavitatea foliculară, este format din tiroglobulină, precursorii hormonilor tiroidieni și hormoni tiroidieni activi [2, p. 32].

Structura sa histologică este alcătuită predominant din foliculi tiroidieni, tapetați de celule epiteliale specializate (tirocite), responsabile de sinteza hormonilor iodate – tiroxina (T4) și triiodotironina (T3). Aceste iodotironine reprezintă regulatorii majori ai metabolismului energetic, proteic, glucidic și lipidic, având efecte semnificative asupra creșterii, dezvoltării neuro-psihice și menținerii homeostaziei generale [5].

În plus, celulele parafoliculare (C) secretă calcitonină, hormon cu rol în metabolismul calciului și în homeostazia osoasă. Pe lângă rolul esențial în reglarea metabolismului bazal, glanda tiroidă influențează termoreglarea, metabolismul cardiovascular precum și funcțiile neurologice și reproductive. Hormonii tiroidieni contribuie la sinteza proteinelor, metabolismul glucidelor și lipidelor precum și la creșterea și diferențierea celulară. Astfel, tulburările funcționale ale tiroidei afectează multiple sisteme organice și pot genera o gamă largă de simptome, care, de multe ori, pot complica diagnosticul clinic [1, pp. 44-48].

Pentru a produce acești hormoni, glanda tiroidă parcurge două etape simple:

1. *Iodocaptarea* – iodul din alimentație este absorbit la nivelul tractului digestiv sub formă de iod ionic (I-) și este concentrat la nivelul glandei tiroide.
2. *Iodoconversia* – este etapa prin care iodul anorganic (I-) este transformat în iod organic, apoi în iod hormonal [2, pp. 34-35].

Rolul hormonilor tiroidieni este următorul [5, p. 111]:

- ✓ accelerează metabolismul general al organismului, ceea ce duce la creșterea metabolismului bazal (cu 60-100%) peste valoarea normală;
- ✓ stimulează transportul activ al ionilor prin membranele celulare;
- ✓ influențează creșterea, efectele manifestându-se în principal la copiii aflați în plin proces de dezvoltare;
- ✓ cresc consumul de oxigen (oxidarea) la nivelul tuturor celulelor cu utilizarea rezervelor de *glucidice*: prin stimularea glicogenolizei, gluconeogenezei hepatice și creșterea absorbției glucidelor din intestin care au efect hiperglicemiant și *lipidice*: mobilizează lipidele din țesutul adipos, cu scăderea depozitelor de grăsime, dar și cu creșterea consecutivă a concentrației plasmatice de acizi grași liberi, și *proteice*: prin pierdere musculară și pierdere osoasă;

- ✓ cresc schimburile respiratorii;
- ✓ cresc volumul sanguin circulant, a frecvenței cardiace și a debitului cardiac;
- ✓ cresc forța cotractilă miocardică;
- ✓ accelerează motilitatea gastrică și a ratei de secreție a sucurilor gastrice;
- ✓ stimularea apetitului și a aportului de alimente;
- ✓ efecte asupra funcțiilor musculare (tremor/ rigiditate în funcție de concentrația hormonilor);
- ✓ influențează somnul și funcțiile sexuale;
- ✓ termoreglarea zonei reci.

Fiind hipermetabolizanți, hormonii tiroidieni sunt, prin definiție, calorigeni și intervin în lupta organismului contra pierderii calorice în zonele reci [5, p. 111].

Poluarea mediului perturbă grav funcționarea normală a glandei tiroide, deoarece ea este una dintre cele mai sensibile glande endocrine din corpul uman, iar activitatea sa depinde de echilibrul chimic al mediului intern și de calitatea factorilor externi. În condiții de poluare a aerului, apei și solului cu diverse substanțe toxice, glanda tiroidă este constant solicitată, iar producția de hormoni tiroidieni poate fi perturbată.

Funcția normală a tiroidei depinde de un aport adecvat de iod și de absența factorilor externi care interferează cu sinteza sau acțiunea hormonilor.

Există o diversitate de factori de mediu care influențează funcția tiroidiană.

Poluanții atmosferici. Peste 1.000 de compuși chimici sintetizați sunt considerați EDC-uri, cum ar fi materialele plastice (bisfenol A), plastifianții (ftalații), solvenții/ lubrifianții industriali și produsele lor secundare (bifenili policlorați, bifenili polibromurați, dioxinele), pesticidele (metoxiclor, clorpirifos, diclorodifeniltricloroetan), fungicidele (vinclozolin) și agenții farmaceutici (dietilstilbestrol). Există multiple căi de expunere la EDC-urile menționate mai sus, inclusiv aerul, apa, alimentele și produsele de consum. Unele dintre ele au o acumulare scăzută în corpul uman (BPA, ftalați), în timp ce altele sunt foarte lipofile, acumulându-se ușor în lanțul trofic și în țesutul adipos (poluanți organici persistenți – POP). EDC-urile pot fi găsite și în diverse fluide biologice, inclusiv ser, urină, lichidul amniotic și laptele matern. Există câteva caracteristici-cheie care le definesc și ne permit să înțelegem mai bine mecanismul lor de acțiune și consecințele lor [4, p. 481].

Disruptorii endocrini (EDCs). Disruptorii endocrini, reprezintă o substanță sau un amestec de substanțe, cu proprietatea de a perturba funcția sistemului endocrin, interferând cu producerea, eliberarea, transportul, metabolismul, legarea, activitatea sau eliberarea hormonilor naturali din corp, responsabili cu balanța homeostatică, reglarea proceselor de creștere și dezvoltare; în consecință au efecte adverse asupra sănătății organismului uman și/sau animal. Disruptorii endocrini se găsesc în sticle, recipiente de plastic, detergenți, jucării, produse cosmetice, pesticide, alimente. Contaminarea se realizează prin inha-

lare, contact direct sau ingestia apei și/sau alimentelor. Principalii disruptori endocrini sunt reprezentați de fitoestrogeni, pesticide, ftalați, metale grele, produse industriale, parabeni etc. Cele mai frecvente afecțiuni asociate cu expunerea la substanțe cu proprietăți de perturbatori endocrini sunt: boli autoimune, neoplazii, sindrom metabolic, diabet, disfuncții tiroidiene, hipofizare, pubertate precoce/întârziată, disgenezii testiculare, boli cardiace și neurologice [3, p. 96].

Suntem înconjurați de substanțe chimice periculoase, cum ar fi bisfenolul A din sticlele de plastic sau pesticidele folosite pe câmpuri, aceste substanțe chimice, cu o structură similară hormonilor noștri naturali, pătrund în organism și păcălesc glanda tiroidă, blocându-i activitatea.

Deficiența de iod. Printre cele mai larg răspândite carențe nutriționale, atât în țările dezvoltate, cât și în cele cu un nivel scăzut de dezvoltare a tehnologiilor alimentare și a infrastructurii, se află insuficiența aportului de iod alimentar. Iodul este un element esențial pentru sinteza hormonilor tiroidieni (tiroxină – 65%, triiodtironină – 59%), care au o importanță primordială în metabolismul celular în special al țesutului cerebral și osos. Nevoia zilnică de iod depinde de necesitățile organismului și variază, pentru diferite categorii ale populației, în următoarele limite: 50 micrograme – nou născut și sugar (primele 12 luni); 90 micrograme – copii de 2-6 ani; 120 micrograme – școlari de 7-12 ani; 150 micrograme – adolescenți peste 12 ani, adulți; 200 micrograme – gravide și în timpul alăptării [3, p. 139].

Metale grele. Plumbul, mercurul și cadmiul interferează cu absorbția iodului și sinteza hormonală, ele intră în apa provenită din fabric și acționează ca niște dopuri care blochează canalele prin care glanda tiroidă absoarbe iodul. Fără iod, glanda se inflamează în încercarea de a lucra mai intens, rezultând o afecțiune numită gușă endemică.

Radiațiile ionizante sunt factori de risc confirmați pentru cancer tiroidian și disfuncții hormonale, ele reprezintă o formă foarte puternică de energie, care poate pătrunde în materie și poate altera structura atomilor din celulele vii. Cele mai cunoscute exemple sunt razele X (utilizate în medicină), razele gamma și izotopii radioactivi (cum ar fi iodul radioactiv sau cesiul), care pot fi eliberați în natură ca urmare a accidentelor nucleare sau a deșeurilor industriale.

Când factorii toxici de mediu (poluarea aerului, plasticul, pesticidele, radiațiile ionizante sau deficitul de iod) atacă glanda tiroidă pe o perioadă lungă de timp, mecanismele de apărare ale organismului eșuează și în acest moment, dezechilibrele hormonale din sânge se transformă în adevărate boli tiroidiene, afecțiuni care au devenit o problemă gravă de sănătate publică la nivel mondial, cele mai critice perioade pentru debutul lor fiind adolescența, sarcina și menopauza.

Prin acțiunea acestor factori de mediu asupra glandei tiroide apar numeroase consecințe clinice, determinate de perturbarea echilibrului și a secreției

normale a hormonilor tiroidieni, cum ar fi hipotiroidism, hipertiroidism, tulburări neurodezvoltative etc.

Hipotiroidismul este o afecțiune patologică caracterizată prin scăderea activității metabolice în întregul organism, cauzată de lipsa unor hormoni tiroidieni suficienți (T3 și T4) în țesuturi. În ceea ce privește expunerea la factorii de stres din mediu, această afecțiune este un indicator clar al blocajelor cauzate de poluanți sau de deficitul de iod din sol și apă. Hipotiroidismul este caracterizat prin oboseală, creștere în greutate, depresie, intoleranță la frig.

Hipertiroidismul este complet opusul bolii anterioare, caracterizat printr-un exces de hormoni tiroidieni în sânge, ceea ce provoacă o accelerare puternică și periculoasă a tuturor funcțiilor organismului, fiind caracterizat prin tahicardie, anxietate și scădere ponderală.

Tulburările neurodezvoltative reprezintă cea mai gravă formă de afectare a sănătății publice, deoarece afectează direct generația tânără și are consecințe pe tot parcursul vieții, afecțiune ce se caracterizează prin oprirea sau întârzierea dezvoltării corecte a creierului la fetuși și copii mici din cauza expunerii mamei la medii poluate sau cu deficit de iod în timpul sarcinii.

Pentru prevenirea apariției semnelor de deficit iodat, sunt necesare cel puțin 100 μg iod/zi. Conținutul de iod din alimente variază foarte mult în funcție de zona geografică, iar sursele alimentare de iod sunt numeroase: sarea iodată reprezintă principala sursă alimentară de iod, care asigură profilaxia carenței iodate (1 kg de sare conține 25-40 mg iod); alge marine – conținutul de iod variază în funcție de specie și zona geografică (de ex: 100 g de alge marine Nori conțin 1470 μg iod); fructe de mare și pești cu carne slabă: creveți, scoici, cod, ton, sardine; lactate: cantitatea de iod variază în funcție de conținutul de iod din furaje; ouă; fructe și legume: afine, prune uscate, ananas, fasole; pâine și produse de panificație, la prepararea cărora s-a folosit sare iodată. Alte surse de iod sunt reprezentate de medicamente, substanțe de contrast iodate (utilizate în radiologie pentru efectuarea tomografiilor computerizate), suplimente alimentare și aditivi alimentari [2, pp. 33-34].

De asemenea, menținerea unei funcții tiroidiene normale presupune adoptarea unui stil de viață orientat spre prevenție, în care alimentația să asigure un aport adecvat de iod, seleniu și zinc, elemente esențiale pentru sinteza și metabolismul hormonilor tiroidieni, iar expunerea la factorii de risc din mediul înconjurător să fie redusă prin măsuri simple, dar eficiente precum evitarea utilizării frecvente a recipientelor din plastic care conțin bisfenol A (BPA), consumul de apă filtrată și limitarea contactului cu diverse substanțe chimice cu potențial disruptiv endocrin. În același timp, monitorizarea periodică a stării de sănătate prin determinarea valorilor TSH și FT4 precum și efectuarea screeningului la femeile însărcinate, reprezintă măsuri indispensabile pentru depistarea precoce a dezechilibrelor hormonale și prevenirea complicațiilor asociate.

Factorii de mediu exercită o influență complexă și profundă asupra funcției tiroidiene, intervenind prin mecanisme multiple care includ inhibarea absorbției iodului la nivelul glandei tiroide, modificarea sensibilității receptorilor hormonali, amplificarea proceselor de stres oxidativ și producerea unor schimbări epigenetice ce pot afecta expresia genelor implicate în reglarea endocrină. În acest context, poluanții atmosferici, disruptorii endocrini și metalele grele sunt considerați factori importanți în creșterea frecvenței afecțiunilor tiroidiene la nivel mondial, contribuind atât la apariția dezechilibrelor funcționale, cât și la agravarea unor patologii deja existente.

Deficitul de iod rămâne una dintre cele mai răspândite și prevenibile cauze ale tulburărilor tiroidiene, deoarece lipsa acestui micronutrient afectează direct sinteza hormonilor triiodotironină (T3) și tiroxină (T4), favorizând dezvoltarea unor afecțiuni precum gușa endemică, hipotiroidismul și diverse tulburări ale dezvoltării fizice și cognitive. Din acest motiv, asigurarea unui aport suficient de iod prin alimentație echilibrată, suplimentare, atunci când este necesar, și implementarea măsurilor de sănătate publică destinate combaterii carențelor nutriționale reprezintă o prioritate pentru menținerea sănătății populației.

Menținerea sănătății tiroidei necesită o abordare integrată și multidimensională, care să îmbine măsurile de prevenție nutrițională cu reducerea expunerii la factorii nocivi din mediu și cu monitorizarea regulată a funcției endocrine, deoarece numai printr-o astfel de strategie pot fi diminuate riscurile asociate apariției și progresiei bolilor tiroidiene.

Totodată, hormonii tiroidieni pot fi considerați biomarkeri extrem de sensibili ai stresului de mediu, întrucât modificările concentrațiilor lor reflectă adesea efectele timpurii ale expunerii la poluanți și pot oferi informații valoroase despre impactul pe care degradarea mediului îl are asupra organismului uman. Din această perspectivă, monitorizarea nivelurilor hormonale la nivel populațional poate deveni un instrument important pentru identificarea zonelor cu risc crescut de contaminare și pentru elaborarea unor politici eficiente de protecție a sănătății publice. În condițiile în care poluarea mediului continuă să se intensifice la nivel global, aprofundarea cercetărilor privind relația dintre factorii de mediu și funcția tiroidiană capătă o importanță deosebită, contribuind atât la prevenirea afecțiunilor endocrine, cât și la fundamentarea unor măsuri durabile menite să protejeze sănătatea generațiilor actuale și viitoare.

Bibliografie:

1. BACALOV, I.; A. SULA și A. DRUȚĂ. Analiza funcțională a glandei tiroide la pacienții cu disfuncții de tip hipofuncțional și hiperfuncțional. In: *Studia Universitatis Moldoviae. Revista științifică a Universității de Stat din Moldova*, nr. 6(186), 2025. ISSN 1814-3237.
2. BALAȘ, M. și M. VLAD. *Curs de endocrinologie pentru studenții secției de nutriție.* Timișoara: Editura „Victor Babeș”, 2021. ISBN 978-606-786-233-1.

3. CODRUȚA, Gherman Lencu și Carmen GEORGESCU. Implicațiile disruptorilor endocrini în metabolismul hormonal, cu consecințe asupra sănătății umane. In: *Volum de rezumate al 52-lea Congres Național al Societății Române de Endocrinologie.* Cluj-Napoca: Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu", 2024, pp. 97-98. ISSN 3045-2996 ISSN-L 3045 – 2996.
4. HALABI, Mohammad Khalid; Bassam Mohammed Saleh BANDUGH; Khaled Ibraheem ALQURASHE; Anas Saifullah A. JAN; Hamid Musaad Zaid ALSHARIF; Ahmad Musa A. ALMALKI; Hani Khalid MAHJOUB; Mohammed Ahmed MELIBARI; Faisal Abdulmonem AL RUWAYSHID; Abdulrahman Khalid ALZAMZAMI; Rahaf Mustafa Idrees ALBENSARI și Mutaz Mohammad ALANDONISI. Endocrine Disruptors and Their Role in Metabolic Disorders: A Systematic Review of Evidence in Internal Medicine Practice. In: *Journal of International Crisis and Risk Communication Research,* 2024, vol. 7, nr. S5, p. 479. ISSN 2576-0017.
5. MIOC, A. și G. SĂVOIU. Anatomie, fiziologie, fiziopatologie. *Note de curs pentru studenții facultății de farmacie*. Timișoara: Editura „Victor Babeș", 2023. ISBN 978-606-786-316-1.

CZU 663.93:37.04

ROLUL COFEINEI ÎN REGLAREA VIGILENȚEI ȘI CONCENTRĂRII ÎN TIMPUL ACTIVITĂȚILOR ACADEMICE

Elizaveta NICOLAIȘIN-ȘIȘCIUC, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Ala CUȚULAB,** *asist. univ., drd.*

Abstract: *To cope with demanding academic responsibilities, students frequently use caffeinated products to sustain mental alertness and concentration. As a psychoactive alkaloid, caffeine blocks adenosine receptors within the central nervous system, which temporarily wards off exhaustion and boosts vitality. However, this stimulating effect is transient and inevitably followed by recurrent fatigue. Caffeine exhibits a dual nature: while moderate doses enhance cognitive efficiency and execution speed (as demonstrated experimentally), excessive intake impairs precision, causes "cognitive noise", induces nervousness, and elevates cardiovascular metrics. Furthermore, habitual consumption risks triggering tolerance, dependence, and subsequent withdrawal syndromes. Metabolic variations also dictate distinct individual reactions to the substance. Ultimately, caffeine serves as a viable academic aid only if consumed prudently and contextually, respecting personal tolerance levels.*

Keywords: *caffeine, student, cognitive performance, central nervous system, tolerance.*

În mediul academic actual, studenții din învățământul superior sunt supuși unei presiuni constante, determinate de evaluări frecvente, proiecte individuale

și examene. Aceste cerințe impun o atenție sporită, o procesare rapidă a volumului de informații și o aplicare eficientă a cunoștințelor. Din cauza extenuării și a somnolenței din timpul zilei, mulți tineri apelează la stimulenți care optimizează randamentul precum cafeaua, energizantele, ceaiul sau ciocolata neagră.

Din perspectivă biochimică, cofeina este un alcaloid purinic din clasa metilxantinelor, numărându-se printre cele mai răspândite substanțe psihoactive la nivel global, având formula structurală C8H10N4O2, prezentată în figura 1.



Fig. 1. *Formula chimică (structurală) a cofeinei [7]*

Această substanță se găsește natural în boabele de cafea, frunzele de ceai, nucile de cola și semințele de guarana, dar și în diverse produse alimentare de larg consum. Mecanismul său principal constă în inhibarea receptorilor de adenozină – un neurotransmițător responsabil de inducerea somnului și relaxării neuronale. Datorită similitudinii structurale cu adenozina, cofeina ocupă receptorii, blocând semnalele de oboseală și intensificând activitatea cerebrală [3, pp. 1-8].

Acest proces stimulează eliberarea unor neurotransmițători-cheie, cum ar fi dopamina, adrenalina și noradrenalina, sporind considerabil starea de veghe. Practic, cofeina nu generează energie proprie, ci suspendă temporar *„frâna biologică”* impusă de adenozină, accelerând ritmul sistemului nervos, efect ce durează, de regulă, între 2,5 și 4,5 ore, după care starea de somnolență revine. Din acest motiv, studenții recurg periodic la surse de cofeină pentru a-și prelungi vigilența în timpul studiului [1, pp. 1-14].

Din cauza somnolenței și oboselii, mulți studenți recurg la produse ce conțin cofeină pentru a-și menține randamentul intelectual și vigilența pe parcursul activităților academice [6, pp. 2-5].

Sursele de cofeină sunt variate și ușor accesibile, iar consumul acestora este frecvent în mediul academic [6, pp. 1-5].

Printre cele mai utilizate produse se numără:

- cafeaua, considerată principala sursă de cofeină și cea mai populară băutură stimulentă, utilizată zilnic pentru menținerea energiei;
- băuturile energizante, care conțin cantități ridicate de cofeină și zahăr, având un efect stimulant rapid, dar intens;

- ceaiul (verde și negru), care oferă un efect mai moderat și de durată asupra organismului;
- ciocolata și produsele pe bază de cacao, care conțin cantități mai mici de cofeină, dar contribuie la stimulare;
- băuturile carbogazoase de tip cola, frecvent consumate de adolescenți în contexte sociale sau de relaxare.

Consumul acestor produse este adesea asociat cu dorința de a prelungi timpul de studiu și de a face față cerințelor academice, însă efectele variază în funcție de doză și de particularitățile individuale, una din acțiuni fiind schimbarea funcțiilor cognitive la studenți.

Funcțiile cognitive reprezintă un ansamblu complex de procese mentale implicate în învățare precum atenția, memoria, viteza de procesare a informației, concentrarea și gândirea logică. În contextul activității academice, aceste procese sunt esențiale pentru performanța intelectuală [3, pp. 3-8; 4, pp. 1-18].

Conform teoriei procesării informației, sistemul cognitiv funcționează prin reprezentare și calcul, ceea ce permite organizarea și utilizarea eficientă a informațiilor. Cofeina este frecvent utilizată ca stimulent temporar pentru susținerea acestor procese în condiții de oboseală.

Efectele pozitive ale cofeinei apar, în special în cazul unui consum moderat, contribuind la optimizarea temporară a performanței cognitive.

Cofeina:

- crește atenția și vigilența, reduce oboseala și facilitează menținerea stării de alertă;
- accelerează procesele cognitive, determinând o procesare mai rapidă a informațiilor;
- îmbunătățește concentrarea, permițând focalizarea asupra unei sarcini specifice;
- reduce oboseala mentală, oferind un impuls temporar de energie;
- susține memoria de lucru, mai ales în condiții de oboseală sau privare de somn.

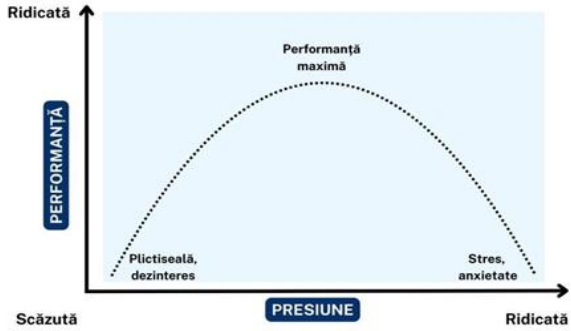


Fig. 2. *Legea Yerkes-Dodson [5]*

Totuși, aceste efecte sunt de scurtă durată și depind de echilibrul dintre stimulare și suprasolicitare. Conform legii Yerkes-Dodson, un nivel moderat de activare poate îmbunătăți performanța, însă excesul duce la scăderea acesteia [8, p. 200], ce se poate observa în figura 2.

În caz de supradozare, apar efecte adverse vizibile: insomnii (care afectează consolidarea memoriei), stări de anxietate produse de hiperactivarea nervoasă, dezvoltarea toleranței (nevoia de a mări doza), *„zgomotul cognitiv”* (haos mental și incapacitate de concentrare) și reacții somatice precum palpitațiile sau hipertensiunea.

Un aspect deosebit de important este influența cofeinei asupra somnului, care, prin blocarea receptorilor de adenozină, perturbă arhitectura somnului și reduce calitatea odihnei profunde. Privarea cronică de somn afectează direct performanța cognitivă și conduce la [8, p. 154]:

- scăderea atenției și a concentrării;
- instabilitate emoțională și iritabilitate crescută;
- reducerea performanței academice;
- dificultăți de procesare a informațiilor;
- oboseală și epuizare mentală.

În condițiile stresului academic, studenții recurg frecvent la cofeină pentru a compensa lipsa de odihnă. Deși aceasta oferă un efect stimulant temporar, utilizarea excesivă poate duce la epuizare nervoasă și scăderea eficienței pe termen lung.

Relația dintre cofeină și performanța academică este complexă și depinde de mai mulți factori precum doza, frecvența consumului, sensibilitatea individuală, vârsta și calitatea somnului.

De asemenea, trebuie luată în considerare capacitatea organismului de a metaboliza cofeina, influențată de enzime specifice, ceea ce explică diferențele individuale în reacția la acest stimulent.

La adolescenți, sensibilitatea la cofeină este mai ridicată, deoarece sistemul nervos este încă în dezvoltare și, din acest motiv, efectele pot fi mai intense și pot afecta echilibrul emoțional și capacitatea de autoreglare. Dozele mari pot provoca creșterea tensiunii arteriale, tulburări cardiace, anxietate, insomnie și scăderea calității învățării.

În plus, consumul regulat de cofeină duce la dezvoltarea toleranței, ceea ce transformă stimulentul dintr-un instrument de creștere a performanței într-un mijloc de menținere a unei stări normale. Întreruperea consumului poate provoca simptome de sevraj precum cefalee, somnolență și dificultăți de concentrare.

Cafeaua a devenit nu doar o sursă de energie, ci și un element al culturii sociale, fiind asociată cu momente de relaxare și interacțiune. Pentru mulți studenți, aceasta reprezintă un *„ritual”* zilnic, care oferă atât confort psihic, cât și o pauză în activitatea academică intensă [2].

În ansamblu, cofeina reprezintă un factor important în influențarea performanței cognitive, având un efect dual. Consumul moderat poate susține temporar atenția, vigilența și concentrarea, însă excesul afectează somnul, memoria și echilibrul emoțional. Performanța cognitivă optimă nu depinde exclusiv de stimulente, ci mai ales de menținerea unui stil de viață echilibrat, bazat pe odihnă adecvată, alimentație sănătoasă, activitate fizică și gestionarea eficientă a stresului.

Utilizarea cofeinei în universități este o reacție directă la volumul mare de muncă și la oboseala acumulată de studenți. Efectele pozitive pe termen scurt sunt incontestabile, însă ele rămân volatile și strict dependente de profilul biologic al fiecărui individ.

Abuzul, pe de altă parte, generează riscuri majore: de la insomnii și stări de panică, până la dependență și degradarea performanței cognitive prin apariția „zgomotului mental". Degradarea somnului afectează direct stocarea informațiilor, afectând rezultatele școlare pe termen lung.

Cofeina rămâne un instrument cu două tăișuri, capabil să ofere un impuls de moment, dar și să destabilizeze organismul în caz de exces. Armonizarea utilizării stimulentelor cu un regim de odihnă și gestionare eficientă a stresului reprezintă cheia pentru o minte ageră și un corp sănătos.

Bibliografie:

1. CAPPELLETTI, Simone; D. PIACENTINO; G. SANI și M. AROMATARIO. Caffeine: Cognitive and Physical Performance Enhancer or Psychoactive Drug? 2015. Disponibil: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4462044/pdf/CN-13-71.pdf [accesat 2026-03-15].
2. CEAȘCA DE CAFEA ÎȚI ÎMBUNĂTĂȚEȘTE PRODUCTIVITATEA LA LOCUL DE MUNCĂ. Disponibil: https://agrotv.md/o-ceasca-de-cafea-iti-imbunatateste-productivitatea-la-locul-de-munca/ [accesat 2026-03-20].
3. COMAN, Nicolaie. Perspective cognitive în învățare – de la teorie la practică în educație. Chișinău, 2024. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/211-215_31.pdf [accesat 2026-03-03].
4. COSMOVICI, Andrei. Psihologia generală. Iași, 1996. ISBN 979-973-9248-272.
5. CUM GESTIONĂM FACTORII DE STRES LA LOCUL DE MUNCĂ? – TEHNICI ȘI SFATURI. Disponibil: https://virtualboard.ro/managementul-stresului/stres-la-locul-de-munca-legea-yerkes-dodson/ [accesat 2026-03-15].
6. FIANI, Brian; L. ZHU; B. L. MUSCH; S. BRICENO; R. ANDEL; N. SADEQ și A. Z. ANSARI. The Neurophysiology of Caffeine as a Central Nervous System Stimulant and the Resultant Effects on Cognitive Function. 2021. Disponibil: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34150383/ [accesat 2026-03-20].
7. ILUSTRAȚIE DE STOC FORMULA CHIMICĂ CAFEINĂ. STRUCTURA MOLECULARĂ CHIMICĂ A CAFEINEI. Disponibil: https://www.istockphoto.com/ro/vector/formula-chimic%C4%83-cafein%C4%83-structura-molecular%C4%83-chimic%C4%83-a-cafeinei-ilustra%C8%9Bie-gm1410093265-460418448 [accesat 2026-03-13].

8. PERGOLIZZI, Joseph V. Jr.; J. T. TENENBAUM; C. PERGOLIZZI și J. A. K. LEQUANG. Neurocognitive and Neurological Effects of Coffee and Caffeine: A Narrative Review. 2025. Disponibil: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12619674/pdf/cureus-0017-00000094742.pdf [accesat 2026-03-10].

CZU 577.112:613.26

CAZEINA ÎN CONTEXTUL ALIMENTAȚIEI MODERNE

Dan BEȘLIU, *student, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Ala CUȚULAB,** *drd., asist. univ.*

Abstract: *Casein is a phosphoprotein in cow's milk, representing about 80% of total protein. Casein is organized into spherical structures called micelles, formed by subtypes (αS1-casein, αS2-casein, β-casein, κ-casein) and rich in essential amino acids. The slow digestion of casein guided by the slow release of amino acids over a period of 6-8 hours provides an anti-catabolic effect, which is quite useful for people whose goal is to advance in muscle hypertrophy. In addition, casein contributes to the absorption of calcium and phosphorus through casein phosphopeptides (CPP), favoring bone mineralization, reducing the risk of osteoporosis and vasoconstriction. Casein is found in cheeses, dairy products, baked goods, sausages, and protein supplements, and is available in various forms that can be identified on the label as micellar casein, calcium caseinate, and sodium caseinate. However, this type of protein can trigger allergies, digestive intolerance, bloating, and other adverse effects.*

Keywords: *casein, micelles, protein supplements, amino acids, nutrition, dairy products.*

Alimentația modernă este influențată de schimbările stilului de viață și de interesul tot mai mare pentru alegerea unor alimente care susțin sănătatea. Cazeina este principala proteină din lapte și produsele lactate, care ocupă un loc important datorită valorii sale nutritive și rolului său în furnizarea aminoacizilor esențiali organismului, de asemenea, contribuie la creșterea și regenerarea țesuturilor, fiind apreciată pentru digestia sa lentă și capacitatea de a asigura un aport constant de nutrienți. Totuși, pe lângă beneficiile sale, aceasta este și subiectul unor dezbateri privind efectele consumului asupra anumitor categorii de persoane. Prin urmare, analiza cazeinei în contextul alimentației moderne este necesară pentru înțelegerea impactului său asupra sănătății și pentru promovarea unor alegeri alimentare informate.

Cazeina este o proteină secretată de glandele mamare ale mamiferelor, luând în considerare faptul că vaca este un mamifer, pot afirma că 80% din totalul proteinelor din laptele de vacă constituie acea fospoproteină, adică cazeina. Omul este și el considerat un mamifer, iar cazeina este definită de

societatea umană că deține o valoare înaltă, întrucât cu ajutorul acestei proteine umanitatea modifică structura unor alimente creează suplimente pentru sportivi, copii mici, oameni în etate și în multe alte scopuri. Vreau să afirm că cazeina nu este un ingredient magic, ci doar o proteină comodă ce poate fi utilizată în diferite sfere precum și în producția de adezici [1, 2, 7].

Interesul pentru acest tip de proteină a crescut semnificativ în ultimul timp, din perspectiva faptului că marile companii procesează cantități enorme de lapte anual fapt ce și determină centrarea atenției asupra acestui tip de proteină. Cazeina se remarcă printr-o suită de efecte benefice precum: efect anti-catabolic pentru persoanele ce au ca obiectiv de a avansa în hipertrofia musculară, apărarea sistemul cardiovascular prin reducerea fenomenului de vasoconstricție și altele [2, 6, 9].

În același context, se menționează că cazeina poate prezenta reacții adverse precum: alergie, intoleranță digestivă, balonare, reducerea cantității de calciu persoanele ce au probleme renale, șoc anafilactic etc. [6].

Biochimic cazeina este o fosfoproteină ce conține de la 1-11 resturi de acid fosforic legat de aminoacidul serina prin legături esterice. În laptele de vacă cazeina nu poate fi identificată cu ochiul liber, ci este organizată în micele ce pot fi definite ca structuri sferice ce însumează mai multe submicele de cazeină precum: αS1-cazeina, αS2-cazeina, β-cazeina, κ-cazeina [1].

Componentele enumerate participă la formarea cazeinei ca o proteină complexă și stabilă. Complexitatea acestei proteine se manifestă prin prezența în micele a celor 9 aminoacizi esențiali ce nu sunt produși de organismul uman precum: triptofan, trionină, izoleucină, leucină, lizină, metionină, fenilalanină, histidină și valină. Acești aminoacizi nemijlocit participă în formarea fibrelor musculare, iar descompunerea lentă a cazeinei de către enzimele biodisponibile marchează un flux continuu de aminoacizi în organism timp de 6-8 ore, fapt ce previne degradarea musculară (efect anti-catabolic) pe timp de noapte [3, 6, 7, 9].

Sursele alimentare în care este prezentă cazeina sunt multiple, produsul cel mai cunoscut fiind laptele brut al mamiferelor precum cel de: vacă, oaie și capră, acestea fiind în acces pentru societate. În industria de prelucrare a produsului prim (laptele) marele companii extrag cazeina și o folosesc în diverse scopuri precum: pentru prepararea brânzeturilor (se formează prin coagularea cazeinei sub acțiunea enzimelor sau acizilor precum: acetic, lactic, clorhidric), produse lactate acide (iaurt, chefir), panificație, mezeluri, băuturi proteice etc. [1, 3, 9].

Cazeina trebuie implicată în meniul fiecăruia, întrucât distingem multe efecte benefice pe care le exteriorizează acea simplă proteină din lapte asupra organismului uman precum: menținerea în tonus a sistemului osos, efect anti-cataboic, efect anti-imflamator și cardiovascular etc. [2].

Cercetările realizate de Stanislava Yu. Petrova în articol evidențiază că fragmentele de k-cazeină exercită acea *„activitate antipatogenică și bifidogenică”*, fiind capabilă să inhibe aderența bacteriei *Helicobacter pylori* provoacă

infecții gastrice, ulcer, iar cazeina împiedică aderarea acelei bacterii de celulele mucoasei gastrice și, în același moment, stimulează dezvoltarea bacteriilor benefice, cum ar fi *Bifidobacterium* [8].

De asemenea, cazeina contribuie la absorbția calciului și a fosforului, astfel, menținând duritatea sistemului osos.

Studiul lui Mathie Tenenbaum explică rolul cazein fosfopeptidelor (CPP) și afirmă că, în urma digerării cazeinei, enzimele intestinale rup proteina în fragmente mici prin care se numără și CPP, ce conține grupări fosfat și aminoacizi ce împiedică precipitarea cazeinei în intestin, concept ce afirmă biodisponibilitatea calciului și a fosforului din lapte pentru mineralizarea osoasă [9].

În același context, Edward P. C. Lai și Apollinaire Tsopmo au subliniat că anumite fracțiuni ale cazeinei precum k-cazeina manifestă o activitate de absorbție a calciului și de mineralizare osoasă. Studiile pe animale arată că fragmentele de k-cazeină favorizează fixarea calciului, reducând pierderea masei osoase. Aceste date conturează că alimentele cu consum ridicat de cazeină sunt menite de a preveni osteoporoza, deficiența de calciu și alte afecțiuni ale sistemului locomotor [2].

Cazeina este extrasă sub diferite forme de umanitate și introdusă în diferite alimente, doar trebuie să putem identifica corect produsele ce trebuie consumate și care ar fi bine să le evităm.

Cazeina micelară, prezentată în figura 1, este separată din lapte fiind maxim asemănătoare cu cea în care se află nemijlocit în natură fără de a distruge semnificativ micelele, se utilizează frecvent ca supliment proteic pentru sportivi [6].

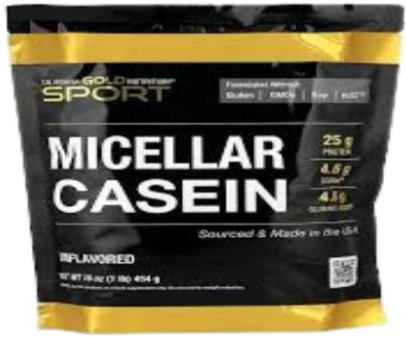


Fig. 1. *Supliment nutritiv în formă de cazeină micelară [5]*

Cazeinat de calciu, prezentat în figura 2, se obține prin coagularea și precipitarea cazeinei cu hidroxid de calciu. Rezultă un produs în care cazeina este combinată cu ioni de calciu. Această formă păstrează o mare parte din aminoacizi esențiali și este frecvent întâlnită în laptele proteic, pâine, mezeluri și deserturi.



Fig. 2. *Desert ce conține cazeină micelară și cazeinat de calciu [4]*

Cazeinat de sodiu, prezentat în figura 3, este creat prin intermediul aceluiași proces, dar în loc de calciu se folosește hidroxid de sodiu pentru neutralizare, ceea ce creează un compus mai solubil în apă. Este apreciat în industria alimentară pentru a forma soluții uniforme precum: băuturi proteice, produse de panificație, sosuri etc.



Fig. 3. *Sos pentru paste ce conține cazeinat de sodiu [4]*

Alimentația umană modernă se centrează pe consumul cazeinei sub configurația diferitor produse lactate și alimente procesate precum laptele de vacă, brânzeturi, iaurt, chefir și diverse suplimente proteice. În contextul activității fizice intense, cazeina este valorificată special pentru eliberarea sa lentă de aminoacizii esențiali, fenomen ce se extinde pe o perioadă de până la 8 ore, fiind, de aceea, recomandată frecvent înainte de somn. Această caracteristică contribuie la menținerea unui aport continuu de aminoacizi în fluxul sanguin, reducând degradarea musculară nocturnă și susținând procesele de regenerare și hipertrofie a masei musculare [2, 6].

Dozele și recomandările nutriționale sunt următoarele: necesarul proteic zilnic este variabil și depinde, în primul rând, de nivelul activității fizice, vârstă,

gen și alte particularități individuale. Pentru o persoană adultă cu stil de viață pasiv se recomandă de a consuma zilnic minim 0,8 g de proteine pe kilogram de greutate corporală, cantitate considerată suficientă pentru menținerea echilibrului de azot și a funcțiilor fiziologice de bază ale organismului. În timp ce sportivii sau persoanele ce se antrenează cu greutăți pentru a avansa în masa musculară trebuie să consume de la 2,0-2,2 g de proteină pe kg de masă corporală, pentru că această cantitate este optimă pentru a susține repararea microfacturilor la nivel de fibre musculare. Excesul de proteine nu este stocat ca atare, iar aportul foarte mare pe termen lung a unei cantități de proteine poate afecta rinichii, creând acea suprasolicitare renală, deci se recomandă un echilibru individualizat, adaptat la profilul metabolic și la starea de sănătate a fiecăruia [1, 2, 6].

Cazeina reprezintă o proteină deosebit de valoroasă în alimentația modernă, datorită conținutului său bogat în aminoacizi esențiali, digestiei lente și multiplelor efecte benefice asupra organismului uman. Cercetările analizate evidențiază rolul său important în menținerea și regenerarea masei musculare, susținerea sănătății sistemului osos prin favorizarea absorbției calciului și fosforului precum și în protecția tractului digestiv prin intermediul unor compuși bioactivi rezultați în urma digestiei sale.

Prezența cazeinei într-o varietate largă de produse lactate și alimentare demonstrează importanța acesteia atât din punct de vedere nutrițional, cât și tehnologic, dar, cu toate acestea, beneficiile sale trebuie analizate în raport cu particularitățile fiecărui individ, deoarece anumite persoane pot manifesta alergii, intoleranțe sau alte reacții adverse asociate.

Astfel, cazeina nu poate fi considerată un ingredient miraculos, ci o componentă nutritivă complexă, care, integrată într-o alimentație echilibrată și adaptată necesităților individuale, poate contribui semnificativ la menținerea stării de sănătate, la prevenirea unor afecțiuni și la îmbunătățirea calității vieții, iar, în contextul tendințelor actuale orientate spre alimentația funcțională și consumul responsabil, cunoașterea proprietăților, beneficiilor și limitelor cazeinei devine esențială pentru adoptarea unor alegeri alimentare informate și fundamentate științific.

Bibliografie:

1. CALMÂȘ, Valentina. *Fundamentele nutriției umane*: note de curs. Chișinău: Academia de Studii Economice a Moldovei (ASEM), 2020, ISBN 978-9975-75-980-9.
2. CLEVELAND CLINIC. *Casein: Health Benefits and Risks.* Disponibil: https://health.clevelandclinic.org/casein [accesat 2026-04-28]
3. GO-LAB (GOLBAZ). Platformă dedicată comercializării suplimentelor nutritive și produselor pentru fitness. Disponibil: https://www.golabz.eu. [accesat 2026-05-13]

4. iHerb. *„Vitamine, suplimente și produse naturale pentru sănătate”*. Disponibil la: https://md.iherb.com. [accesat 2026-05-20].
5. NUTRICOST. Casein Protein, Vanilla, 2 lb (907 g). Disponibil: https://md.iherb.com/pr/nutricost-casein-protein-vanilla-2-lb-907-g/131951 [accesat 2026-05-20].
6. NUTRILAND. *Cazeina – ce este, beneficiile pentru sportivi și importanța în alimentație pasionaților deculturism.* Site web. Disponibil: https://www.nutriland.ro/blogs/news/cazeina-ce-este-beneficiile-pentru-sportivi-si-importanta-in-alimentatia-pasionatilor-de-culturism [accesat 2026-03-20].
7. POPESCU, V. *Rolul proteinelor în dieta sportivilor.* Chișinău: Universitatea de Stat din Moldova (USM), 2020. ISBN 978-9975-64-125-8
8. Reactive Suppliments pure NZ Casein- *Slow Release Protein.* New Zealand, 2017. Disponibil: https://www.reactivsupplements.co.nz/products/pure-new-zealand-casein. [accesat 2026-05-12]
9. SATO, R.; T. NOGUCHI și H. NAITO. *The phosphopeptides from casein inhibit the calcium precipitation and enhance its absorbtion.* The journal of Nutritional Biochemistry, 2007, vol.18, nr. 5, pp. 314-320. Disponibil: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3712109 / [accesat 2026-03-20].

CZU 631.466.1

ВЛИЯНИЕ PH НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ КОНИДИЙ НОВЫХ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ШТАММОВ РОДА *BEAUVERIA*

Надежда БАСАРАБ, *магистрантка, Факультет Биологии и Геонаук младший научный сотрудник, Лаборатория Систематики и Молекулярной Филогении, Институт Зоологии, Государственный Университет Молдовы*
Научный руководитель: **Анна МОЛДОВАН,** *др., лект.*

Abstract: *Beauveria bassiana (Hypocreales: Cordycipitaceae) is one of the perspective insect pathogens in biological control. Entomopathogenic fungi of the genus Beauveria infect a wide range of pests, making them highly valuable in the control of agricultural and forest pests. Among the key abiotic factors affecting growth, sporulation, and virulence of these fungi, pH of the environment plays a particularly key role. Acid–base conditions can directly influence metabolism, spore production, and the secretion of biologically active compounds, and consequently affect the ability of fungi to infect insect hosts.*

Keywords: *Beauveria spp., entomopathogenic fungi, pH effects, conidia germination, Republic of Moldova.*

Введение

Сельское хозяйство имеет важное значение для обеспечения населения продовольствием и сырьём, однако ежегодно из-за вредителей теряется около 40% мирового урожая [1]. Существенную угрозу представляют насекомые-вредители, распространение которых усиливается вследствие

изменения климата, международной торговли, инвазий новых видов и развития устойчивости к инсектицидам [2–5]. Химические инсектициды демонстрируют высокую эффективность против сельскохозяйственных вредителей, однако их применение сопровождается проблемами развития устойчивости у насекомых и нанесением ущерба окружающей среде. В этих условиях особую значимость приобретают энтомопатогенные грибы – микроорганизмы, способные инфицировать и уничтожать насекомых-вредителей, благодаря чему они рассматриваются как эффективное и экологически безопасное средство биологической защиты растений. *Beauveria bassiana* наиболее известный патоген насекомых. Энтомопатогенные грибы рода *Beauveria* поражают широкий спектр вредителей, что делает их незаменимыми в борьбе с сельскохозяйственными и лесными вредителями [6–9]. Их использование позволяет сократить применение химических инсектицидов, что снижает риск развития резистентности у насекомых и уменьшает экологическую нагрузку. Среди ключевых абиотических факторов, влияющих на рост, споруляцию и вирулентность этих грибов, особое значение имеет pH среды. Кислотно-щелочные условия могут напрямую влиять на метаболизм, продукцию спор и секрецию биологически активных веществ, а значит, и на способность грибов заражать насекомых-хозяев. Тем самым важно изучать влияние pH среды на рост, споруляцию и вирулентность энтомопатогенных грибов рода *Beauveria*, поскольку эти параметры во многом определяют их эффективность в качестве биологических агентов контроля численности насекомых-вредителей.

Обзор литературы

Первый энтомопатогенный гриб был открыт и описан Агостино Басси (1773–1856) в 1835 году. Он вызывал заболевание белой мускардины у насекомых и позднее был классифицирован как *Beauveria bassiana* (Balsamo) *Vuillemin* (*Hypocreales*, *Cordycipitaceae*) [10]. Спустя несколько лет Илья Мечников (1845–1916) открыл заболевание зелёной мускардины – грибковое заболевание насекомых, вызываемое *Metarhizium anisopliae* Metschnikoff, Sorokin (*Hypocreales*, *Clavicipitaceae*) [11, 12, 13]. Первое успешное массовое применение микробного контроля на крупномасштабной основе было осуществлено в 1888 г Исааком Матвеевичем Красильщиком против сахарного свекловичного жука (*Bothynoderes punctiventris* (Germar), *Coleoptera*: *Curculionidae*) в России с использованием энтомопатогенных свойств конидий *Metarhizium anisopliae* [14]. При этом заслуга в изучении инфекционной природы *M. anisopliae* принадлежит Илье Мечникову, который впервые идентифицировал этот микроорганизм как *Entomophthora anisopliae*, патоген для пшеничного майского жука (*Anisoplia austriaca* (Herbst), *Coleoptera*: *Scarabaeidae*) [12]. В конце XIX века накопленные открытия и исследования Луи Пастера (1822–1895) вдохновили первые эксперименты по применению грибов в качестве микробных аген-

тов для контроля насекомых. Эти работы стали важным этапом в систематическом изучении энтомопатогенных грибов и заложили основы их последующего практического использования в биологическом контроле вредителей [15]. Позднее появление химических инсектицидов на рынке замедлило внедрение энтомопатогенных грибов в практику управления вредителями. Большинство видов энтомопатогенных грибов являются патогенами насекомых [16, 17–19] и демонстрируют высокую эффективность в заражении насекомых-хозяев, выполняя важную роль в регулировании численности насекомых-вредителей [19-21]. Энтомопатогенный гриб развивает специализированные структуры для проникновения в покровы хозяина, такие как аппрессории, которые позволяют растущим гифам проникать в кутикулу насекомого [20, 22].

Энтомопатогенные грибы и ферменты, разрушающие кутикулу, такие как хитиназа, протеаза и липаза, играют ключевую роль в патогенности, так как они растворяют кутикулу, позволяя микромицету проникнуть в тело насекомого через ростовую трубочку [23]. pH среды является критически важными факторами, определяющими жизнеспособность и вирулентность энтомопатогенных грибов, при их использовании в биологическом контроле насекомых-вредителей. В отличие от химических инсектицидов, эффективность грибных микоинсектицидов не является мгновенной и напрямую зависит от соответствия экологических условий биологическим требованиям патогена, что подчёркивает необходимость учёта абиотических параметров среды при разработке и внедрении биопрепаратов [25]. Ранее проведённые исследования неоднократно указывали на то, что игнорирование температурных и pH-зависимых характеристик энтомопатогенных грибов является одной из ключевых причин нестабильных результатов биологического контроля в полевых условиях. Так, снижение жизнеспособности конидий при повышенных температурах, а также подавление роста и споруляцию при неблагоприятных значениях pH приводят к резкому уменьшению инфекционного потенциала грибов, даже при использовании высоких доз инокулята [24-26].

Падмавати и соавторы (2003), изучив 29 штаммов *B. bassiana*, установили их способность к росту в диапазоне pH от 4 до 14. При этом наиболее благоприятными для развития оказались значения pH 5–9 [27]. Схожие результаты были получены *Казорла* и соавторами (2007), которые исследовали штамм LF14 и выявили ещё более широкий диапазон толерантности к кислотности среды – от pH 1,32 до 12. Оптимальный рост данного штамма наблюдался при pH 4–10 [28]. В дальнейшем *Субраманиан* и соавторы (2013) показали, что штаммы Bb1, Bb2 и Bb3 способны развиваться при pH 3–8, достигая максимальной интенсивности роста в интервале pH 5–7 [29]. Эти данные хорошо согласуются с результатами, полученными *Ху* и соавторами (2021), согласно которым штаммы Bb10331

и Bb7725 активно росли в диапазоне pH 5–9, а оптимум их развития приходился на слабокислую среду с pH 5,5–6,0 [30]. *Хашем* [31] отмечает, что *B. bassiana* способна не только сохранять жизнеспособность, но и поддерживать высокий уровень вирулентности в широком диапазоне значений pH, при этом оптимальные показатели в ряде случаев наблюдались в щелочной среде (pH 8–10). Отдельные изоляты сохраняли биологическую активность даже при pH 4–6. По мнению автора, влияние кислотности среды на эффективность энтомопатогенного гриба сопоставимо с воздействием pH на стабильность химических инсектицидов, поскольку в обоих случаях кислотно-щелочной баланс может существенно влиять на биологическую активность действующего агента.

Дополнительные данные были получены исследователями Колумбийского университета [32], которые изучали влияние различных уровней pH на рост *B. bassiana* на картофельно-декстрозном агаре (PDA). Для проведения эксперимента питательные среды были скорректированы до значений pH в диапазоне от 4 до 9, после чего инокулированы суспензией конидий и инкубированы при температуре 25 °C в течение 15 суток. Скорость роста мицелия определяли путем измерения диаметра колонии в двух взаимно перпендикулярных направлениях с последующим расчетом среднего значения. Авторами было выявлено статистически значимое взаимодействие между уровнем pH среды и временем культивирования, оказывающее влияние на рост изолята Bv065 (LMM: $\chi^2 = 183{,}21$; $p < 0{,}001$). Установлено, что данный изолят активно развивался в диапазоне pH 5–9 со средней скоростью роста 4,17 ± 0,23 мм/сутки, тогда как при pH 4 наблюдалось достоверное снижение скорости роста по сравнению с остальными исследованными вариантами. Результаты исследований штамма *Beauveria bassiana* CNMN-FE-01 [33] показали, что гриб способен развиваться в диапазоне pH от 5 до 9, тогда как наиболее благоприятными для его роста являются значения pH 6–8. Наибольшая скорость прорастания спор была отмечена при pH 5, где данный показатель достигал 91,67%. При увеличении значения pH до 6 наблюдалось незначительное снижение герминации до 85,9%, что также свидетельствует о высокой жизнеспособности конидий. В то же время дальнейшее смещение реакции среды в щелочную сторону сопровождалось существенным уменьшением процента прорастания. Так, при pH 7 скорость прорастания составила лишь 34,12%, а при pH 8 снизилась до минимального значения – 27,92%. При pH 9 отмечалось некоторое восстановление показателя до 60,7%, однако он оставался значительно ниже уровня, зарегистрированного в слабокислой среде [33].

Наиболее детально влияние pH было охарактеризовано в исследованиях 2023 года и демонстрируют максимальное накопление сухой биомассы наблюдалось при нейтральном значении pH 7 и составило 3,38 г,

что указывает на наиболее благоприятные условия для активного метаболизма и вегетативного развития гриба [34]. Несколько сниженные значения отмечались при pH 6 (3,16 г) и pH 8 (2,79 г), тогда как при pH 5 рост был наименьшим (2,24 г). Это свидетельствует о том, что нейтральная среда является оптимальной для накопления биомассы и функционирования ферментативных систем. Максимальная продукция конидий зафиксирована при pH 5 и составила $3,8 \times 10^4$ спор/г, тогда как при pH 6, 7 и 8 наблюдалось постепенное снижение ($2,0 \times 10^4$; $1,7 \times 10^4$; $1,1 \times 10^4$ соответственно).

Таким образом, слабокислая среда стимулирует переход гриба к репродуктивной фазе, тогда как нейтральные и слабощелочные условия способствуют преимущественно росту биомассы. Авторы объясняют выявленные различия тем, что при pH около 7 наблюдается максимальная активность метаболических и ферментативных процессов, обеспечивающих рост мицелия. В то же время слабокислая среда может выступать как стрессовый фактор, индуцирующий спорообразование как механизм адаптации. Это указывает, что *B. bassiana* потенциально может быть более эффективным агентом биологического контроля, поскольку высокая активность этих ферментов повышает способность гриба проникать через кутикулу насекомых и вызывать инфекцию [35, 36].

Материалы и методы исследования

Объектами исследования являлись культуры энтомопатогенных грибов из коллекции Лаборатории Систематики и Молекулярной Филогении, Института Зоологии, Государственного Университета Республики Молдова. Все штаммы прошли первичный скрининг инсектицидной активности, после чего были отобраны штаммы с потенциальной инсектицидной активностью для экспериментов по определению влияния pH среды на жизнеспособность конидий.

Штаммы энтомопатогенных микромицетов культивировали на питательной среде PDA (Картофельно-декстрозный агар: 1 л бидистиллированной воды; 4 г картофельного настоя; 20 г D-глюкозы; 15 г микробиологического агара; pH 5,6 ± 0,2) при 25 °C. Для предотвращения потери влаги чашки Петри герметизировали парафилмом. Конидии собирали через 7–10 суток культивирования. Для получения генетически однородных культур применяли метод моноспоровой изоляции [35, 36]. Для подготовки инокулята конидии переносили в стерильную дистиллированную воду и определяли их концентрацию с помощью камеры Горяева. Влияние pH на жизнеспособность конидий изучали на среде PDA с pH в 5,0, 6,0, 7,0, 8,0 и 9,0. В качестве контроля использовали среду PDA с pH 6,5. Значения pH регулировали раствором 1 M HCl и KOH. Для каждого варианта использовали по две чашки Петри. Жизнеспособность конидий *Beauveria* sp. оценивали по их прорастанию и набуханию, учитывая не менее 400 конидий.

Результаты

Значение pH почвы является важным абиотическим фактором, который может влиять на стабильность и вирулентность грибных агентов биологического контроля в полевых условиях [35]. В процессе инфекции энтомопатогенные штаммы продуцируют протеазы и гидролазы, способные разрушать кутикулу хозяина. Существуют данные, подтверждающие, что этот процесс может зависеть от значений pH на поверхности кутикулы. У вида *B. bassiana* продукция токсинов является оптимальной в кислой среде [33, 37–39]. Общая тенденция по литературным данным заключается в том, что *B. bassiana* обладает высокой устойчивостью к широкому диапазону pH, однако оптимальные условия роста у большинства штаммов значительно уже и смещены в слабокислую область. При этом отдельные штаммы могут иметь сдвиг оптимума в сторону более кислых (pH 5.5–6.0) или ближе к нейтральным условиям (pH 6–8), но крайние значения встречаются реже и, как правило, связаны с конкретными адаптированными штаммами (см., табл.1).

Таблица 1. *Сравнительная характеристика pH-оптимума роста штаммов* ***Beauveria bassiana***

Автор, год	**Штамм *B. bassiana***	**Диапазон pH**	**Оптимальный pH**
***Падмавати и соавторы* 2003 [27]**	29 штаммов *B. bassiana*	4–14	5–9
***Казорла и соавторы* 2007 [28]**	LF14	1,32–12	4–10
***Субраманиан и соавторы* 2013 [29]**	Bb 1 / Bb 2 / Bb 3	3–8	5–7
***Ху и соавторы* 2021 [30]**	Bb10331 / Bb7725	5–9	5,5–6,0
***Молдован* 2021 [33]**	*B. bassiana* CNMN-FE-01	5–9	6–8

Анализ влияния pH показал, что наиболее благоприятные условия для прорастания исследуемых местных пяти штаммов отмечались при pH 6,0–7,0. При этих значениях все штаммы демонстрировали высокую интенсивность прорастания. Наиболее выраженное ингибирующее действие наблюдалось при pH 9,0, где отмечалось существенное снижение прорастания, что свидетельствует о неблагоприятном влиянии щелочной среды на исследуемые штаммы. По влиянию pH результаты местных изолятов частично согласуются с литературными данными, где *Beauveria bassiana* характеризуется высокой экологической пластичностью и способностью сохранять рост и вирулентность в широком диапазоне кислотно-щелочных условий, с оптимумом в pH 8–10 [39, 40]. Как и в опублико-

ванных исследованиях, у местных изолятов также наблюдается снижение активности при экстремальных значениях pH.

Для всех местных штаммов характерен выраженный оптимум в диапазоне pH 6,0–7,0, где достигаются максимальные значения роста от 93,75% до 98%. При pH=5,0 активность находится в диапазоне 52,5–93,5%, что соответствует снижению на 5–45% относительно максимума. При pH=8,0 наблюдается снижение активности до 51–71,5%, что соответствует падению на 25–45% по сравнению с оптимумом. При pH=9,0 снижение становится наиболее выраженным – до 33–43%, что означает снижение активности на 55–65% относительно максимальных значений.

Заключение

Кислотно-щелочной баланс почвы является ключевым абиотическим фактором, способным существенно влиять на выживаемость и вирулентность грибных агентов биологического контроля в природных условиях. Сравнение с референсными штаммами показало, что литературные штаммы обладают более высокой и стабильной скоростью прорастания во всём диапазоне pH 5,0–9,0, тогда как у местных изолятов наблюдается выраженная зависимость от условий среды. При этом выявлена общая тенденция: большинство штаммов достигают максимальной активности в слабокислой и нейтральной среде (pH 6,0–7,0), после чего их прорастание снижается при смещении pH в кислую или щелочную сторону. При дальнейшем увеличении pH до 8,0 и 9,0 происходит постепенное и достаточно заметное снижение активности у всех штаммов, что свидетельствует о неблагоприятном влиянии щелочной среды. Наиболее резкое падение наблюдается при pH 9,0, где показатели минимальны. Таким образом, можно заключить, что местные штаммы характеризуются оптимумом активности в диапазоне pH 6,0–7,0, умеренной устойчивостью к слабокислым условиям и выраженной чувствительностью к щелочной среде. В дальнейшем планируется изучение более широкого спектра штаммов для расширения полученных данных.

Благодарности

Научные результаты, представленные в данной работе, были получены в рамках подпрограммы 010701 "Оценка структуры и функционирования животного мира и водных экосистем под воздействием биотических и абиотических факторов в контексте обеспечения экологической безопасности и благополучия населения" – ZOOAQUATERRA, выполненные в Институте Зоологии, Государственный Университет Молдовы.

Библиографические источники:

1. IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. *Global warming of 1.5 °C: An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways*, Geneva, Switzerland, IPCC, 630 pp. 2018

2. DEUTSCH C.A., TEWKSBURY J.J., TIGCHELAAR M., BATTISTI D.S., MERRILL S.C., HUEY R.B., NAYLOR R.L. Increase in crop losses to insect pests in a warming climate. *Science.* 2018 Aug 31; 361(6405):916-919.
3. SAVARY, S., WILLOCQUET, L., PETHYBRIDGE, S.J. et al. 2019. The global burden of pathogens and pests on major food crops. *Nat Ecol Evol*, 3, 430–439.
4. ANDERSON, P.K., CUNNINGHAM, A.A., PATEL, N.G., MORALES, F.J., EPSTEIN, P.R. & DASZAK, P. 2004. Emerging infectious diseases of plants: Pathogen pollution, climate change and agrotechnology drivers. *Trends in Ecology and Evolution*, 19: 535–544.
5. IPPC Secretariat. *Scientific review of the impact of climate change on plant pests – A global challenge to prevent and mitigate plant pest risks in agriculture, forestry and ecosystems.* Rome. FAO on behalf of the IPPC Secretariat. 2021.
6. ROBERTS D.W., HAJEK A.E. Entomopathogenic fungi as bioinsecticides. In: Leatham G.F., editor. *Frontiers in Industrial Mycology.* Chapman & Hall; New York, NY, USA: pp. 144–159. 1992
7. REHNER S.A., MINNIS A.M., SUNG G.H., LUANGSAARD J.J., DEVOTTO L., HUMBER R.A. (2011). Phylogeny and systematics of the anamorphic, entomopathogenic genus *Beauveria*. *Mycologia*, 103:1055–1073.
8. DANNON, H.F., DANNON, A.E., DOURO-KPINDOU, O.K. et al. (2020). Toward the efficient use of *Beauveria bassiana* in integrated cotton insect pest management. *J Cotton Res*, 3, 24.
9. LIU L., LIU S., MENG Q., CHEN B., ZHANG J., ZHANG X., LIN Z., ZOU Z. (2025). Evaluating *Beauveria bassiana* Strains for Insect Pest Control and Endophytic Colonization in Wheat. *Insects.* 16(3):287. doi: 10.3390/insects16030287. PMID: 40266821; PMCID: PMC11943200
10. REHNER S.A., VEGA, F.E.; BLACKWELL, M. Phylogenetics and Insect Pathogenic Genus *Beauveria*. In *Insect–Fungal Associations: Ecology and Evolution*; Oxford University Press, Inc.: New York, NY, USA, pp. 3–25. 2005
11. STEINHAUS, E. A. II. *The importance of environmental factors in the insect-microbe ecosystem*. Bacteriol Rev. 1960 Dec; 24(4):365-73.
12. ZIMMERMANN, G.; PAPIEROK, B.; GLARE, T. (1995). Elias Metschnikoff, Elie Metchnikoff or Ilya Ilich Mechnikov (1845–1916): A Pioneer in Insect Pathology, the First Describer of the Entomopathogenic Fungus *Metarhizium anisopliae* and How to Translate a Russian Name. *Biocontrol Sci. Technol.*, 5, 527–530.
13. AUDOIN V. Nouvelles expe´riences sur la nature de la maladie contagieuse qui attaque les Vers a` soie, et qu'on de´signe sous le nom de Muscardine. *Ann sci Nat* 8:257–27, 1837.
14. KRASSILSTSCHIK J. La production industrielle des parasites ve´ge´taux pour la destruction des insectes nuisibles. *Bulletin Biologique de la France et de la Belgique*, 19:461–472. 1888
15. LORD, J.C. From Metchnikoff to Monsanto and beyond: The path of microbial control. *J. Invertebr. Pathol.*, 89, 19–29. 2005

16. SHAH, P. A., and PELL, J. K. (2003). Entomopathogenic fungi as biological control agents. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 61, 413–423.
17. SCHOLTE, E. J., KNOLS, B. G. J., SAMSON, R. A., and TAKKEN, W. (2004). Entomopathogenic fungi for mosquito control: a review. *J. Insect Sci.*, 4, 19.
18. VEGA, F. E., GOETTEL, M. S., BLACKWELL, M., CHANDLER, D., JACKSON, M. A., KELLER, S., et al. (2009). Fungal entomopathogens: new insights on their ecology. *Fungal Ecol.*, 2, 149–159.
19. DASH, C. K., BAMISILE, B. S., KEPPANAN, R., QASIM, M., LIN, Y., ISLAM, S. U., et al. (2018). Endophytic entomopathogenic fungi enhance the growth of *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae) and negatively affect the development and reproduction of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Microb. Pathog.*, 125, 385–392.
20. ORTIZ-URQUIZA, A., and KEYHANI, N. (2013). Action on the surface: entomopathogenic fungi versus the insect cuticle. *Insects*, 4, 357–374.
21. VIDAL, S., and Jaber, L. (2015). Entomopathogenic fungi as endophytes: plant–endophyte–herbivore interactions and prospects for use in biological control. *Curr. Sci.*, 46–54.
22. BIDOCHKA, M. J., and SMALL, C. L. (2005). "Phylogeography of *Metarhizium*, an insect pathogenic fungus," in *Insect-Fungal Associations: Ecology and Evolution*, eds F. E. Vega, and M. Blackwell (New York, NY: Oxford University Press), 75–118.
23. KACHHAWA, D. Microorganisms as biopesticides. *J. Entomol. Zool. Stud.*, 5, 468–473. 2017
24. BENZ S. Environment. In: Fuxa JR, Tanada Y (eds) *Epizootiology of insect diseases.* Wiley, New York, pp 177–214. 1987
25. INGLIS G.D., GOETTEL M.S., BUTT T.M., STRASSER (2001). Use of hyphomycetous fungi for managing insect pests. In: Butt TM, Jackson CW, Magan N (eds) *Fungi as Biocontrol Agents: Progress, Problems and Potential.* CABI International/ AAFC, Wallingford, pp 23–69.
26. DRAUZIO E.N. RANGEL, MAVIS A. ACHEAMPONG, Helen G. BIGNAYAN, HERNANI G. GOLEZ, Donald W. ROBERTS, Conidial mass production of entomopathogenic fungi and tolerance of their mass-produced conidia to UV-B radiation and heat, *Fungal Biology*, Volume 127, Issue 12, 2023, Pages 1524-1533, ISSN 1878-6146.
27. PADMAVATHI, J. & DEVI, KODURU & RAO, C. (2003). The optimum and tolerance pH range is correlated to colonial morphology in isolates of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* – A potential biopesticide. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 19. 469-477. 10.1023/A:1025151000398.
28. CAZORLA, DALMIRO & MORALES-MORENO, PEDRO & QUINTERO, MARÍA. (2007). Efectos de Gradientes Térmicos, Salinos y Ph sobre la Germinación in Vitro de un Aislado Nativo de *Beauveria bassiana* (Bálsamo) Vuillemin, Patógeno para *Rhodnius prolixus* y *Triatoma maculata*. *Revista Científica*. 17. 627-631.

29. SUBRAMANIAN, C., & PUNAMALAI, G. (2013). Optimization process for blastospore production of *Beauveria bassiana* isolates in polyethylene glycol (PEG) supplemented medium. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 2(11), 114–122.
30. HU, R., BAI, P., LIU, B. et al. On the virulence of two *Beauveria bassiana* strains against the fall webworm, *Hyphantria cunea (Durry) (Lepidoptera: Erebidae),* larvae and their biological properties in relation to different abiotic factors. *Egypt J Biol Pest Control* 31, 107 (2021).
31. HASHEM, H & SHOKRY, I & HUSSEIN, K & El GENDY, Rehab. (2010). Effect of different pH values of spray solution on the efficiency of Malathion, *Beauveria bassiana* and Extratone on *Aphis craccivora*. *Journal of Plant Protection and Pathology*, 1: 1099–1107.
32. GUTIÉRREZ, Y., ALARCÓN, K.A., ORTIZ, C. et al. (2024). Isolation and characterization of a native strain of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* for the control of the palm weevil *Dynamis borassi* (Coleoptera: Curculionidae) in the neotropics. *World J Microbiol Biotechnol*, 40:260.
33. MOLDOVAN, A., *Controlul biologic al coleopterelor curculionoide dăunători ai culturilor agricole: rezumat tz. de doct. în șt. biologice.* Ch.: 2021
34. AYMAN W. KHALED, SAFAA Z.BAKER, & HADI M.I ABBOUD. (2023). Effect of temperature and pH on growth and sporulation of both Local isolates of biological control fungi *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana*. *Tikrit Journal of Pure Science*, *22*(4), 8–14.
35. NOMAN, E & ALGHEETHI, A. & RAHMAN, N. & A. TALIP, BALKIS & RADIN M., RADIN M. S. & KADIR, M. (2018). Single Spore Isolation as a Simple and Efficient Technique to obtain fungal pure culture. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 140. 012055.10.1088/1755-1315/140/1/012055.
36. LACEY, L.A.; FRUTOS, R.; KAYA, H.K.; VAIL, P. (2001). Insect Pathogens as Biological Control Agents: Do They Have a Future? *Biol. Control*, 21, 230–248.
37. SHARMA L, OLIVEIRA I, GONÇALVES F, RAIMUNDO F, SINGH RK, TORRES L, MARQUES G. Effect of Soil Chemical Properties on the Occurrence and Distribution of Entomopathogenic Fungi in Portuguese Grapevine Fields. *Pathogens*. 2021 Jan 30;10(2):137.
38. SHARMA, S., AGARWAL, G.P., RAJAK, R.C. 1992. Effect of temperature, pH and light on toxin production by *Beauveria bassiana* (Bal) Vuill. *Indian Journal of Experimental Biology*, vol. 30, pp. 918-919. e-ISSN 0975-1009, ISSN 0019-5189.
39. ST. LEGER, R.J., JOSHI, L., ROBERTS, D. 1998. Ambient pH is a major determinant in the expression of cuticle degrading enzymes and hydrophobin by *Metarhizium anisopliae*. In: *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 64, pp. 709-713. e-ISSN 1098-5336, ISSN 0099-2240.
40. DIAS, B.A., NEVES, P.M., FURLANETO-MAIA, L., FURLANETO, M.C. 2008. Cuticle degrading proteases produced by the entomopathogenic fungus

Beauveria bassiana in the presence of coffee berry borer cuticle. In: *Brazilian Journal of Microbiology*, vol. 39, nr. 2, pp. 301-306. ISSN 1517-8382.

CZU 631.466

STEGOBIUM PANICEUM КАК МОДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ ОЦЕНКИ ИНСЕКТИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ШТАММОВ ГРИБОВ

Арина ГРИНЬКО, *магистрантка, Факультет Биологии и Геонаук младший научный сотрудник, Лаборатория Систематики и Молекулярной Филогении, Институт Зоологии, Государственный Университет Молдовы*
Научный руководитель: **Анна МОЛДОВАН,** *др., лект.*

Abstract: *Stegobium paniceum (Coleoptera: Ptinidae) is a widespread stored-product pest causing significant damage to food and pharmaceutical products. The present study evaluated the insecticidal activity of entomopathogenic fungal strains of the genus Beauveria against S. paniceum adults under laboratory conditions. Conidial suspensions with a concentration of 10^8 spores/ml were used for insect infection, and mortality was recorded over a seven-day period. The fungal origin of insect mortality was confirmed by mycelial growth and sporulation on insect cadavers. The obtained results demonstrated pronounced entomopathogenic activity of the studied strains and confirmed the potential of Beauveria spp. for the biological control of stored-product pests.*

Keywords: *Beauveria spp., biological control, entomopathogenic fungi, insecticidal activity, Stegobium paniceum.*

Введение

В условиях возрастающей необходимости разработки экологически безопасных методов защиты запасов и пищевой продукции особое значение приобретает поиск эффективных биологических агентов контроля численности насекомых-вредителей. Одним из наиболее перспективных направлений современной биологической защиты растений является использование энтомопатогенных грибов, способных вызывать инфекционные процессы у насекомых и тем самым снижать численность вредных популяций без выраженного негативного воздействия на окружающую среду. Энтомопатогенные грибы представляют собой разнообразную группу микроорганизмов, способных инфицировать и вызывать гибель насекомых. В настоящее время среди них выделяют представителей *Oomycetes, Microsporidia, Chytridiomycota, Entomophthoromycota, Basidiomycota* и *Ascomycota,* при этом наибольшее практическое значение имеют виды отделов *Ascomycota* и *Entomophthoromycota* [5]. Некоторые представители *Oomycete*s, например *Lagenidium giganteum*, используются для контроля личинок комаров [6, 7], тогда как микроспоридии *Nosema spp*. и *Vairi-*

morpha necatrix применяются против вредителей отрядов *Lepidoptera, Coleoptera и Orthoptera* [4]. Однако наиболее изученными и широко используемыми в биологической защите являются грибы родов *Beauveria, Metarhizium, Cordyceps и Paecilomyces* [8,9]. Благодаря высокой патогенности, широкому кругу хозяев и способности к массовому культивированию представители рода *Beauveria* рассматриваются как одни из наиболее перспективных агентов биологического контроля насекомых-вредителей. Эффективность энтомопатогенных грибов определяется как особенностями штамма, так и восприимчивостью насекомого-хозяина. В связи с этим значительный интерес представляет сравнительный анализ литературных данных по инсектицидной активности различных штаммов *Beauveria spp*. в отношении насекомых разных систематических групп.

Среди наиболее изученных представителей данной группы особое внимание уделяется грибам рода *Beauveria spp*. характеризующимся широким спектром хозяев, высокой вирулентностью и перспективностью применения в составе биоинсектицидных препаратов. Энтомопатогенные грибы представляют собой эволюционно разнородную группу гетеротрофных эукариотических микроорганизмов, которые могут существовать как в одноклеточной, так и в мицелиальной форме [1]. Их характерной особенностью является способность поражать и уничтожать членистоногих. Представители данной группы обладают космополитным распространением: они преимущественно встречаются в наземных экосистемах, однако отдельные виды адаптированы к водной среде, включая тропические, субтропические и умеренные регионы [2, 3, 4]. Грибы рода *Beauveria spp*. инфицируют насекомых через кутикулу, вызывая развитие микоза, нарушение физиологических процессов и последующую гибель хозяина. Эффективность их действия зависит от вирулентности штамма, концентрации конидий, условий окружающей среды и восприимчивости насекомого.

Важным этапом в исследовании энтомопатогенных грибов является оценка их инсектицидной активности в лабораторных условиях на модельных насекомых. Такие подходы позволяют получить стандартизированные и сопоставимые данные, необходимые для корректного анализа эффективности различных штаммов. Лабораторные модели обеспечивают возможность детального изучения взаимодействия энтомопатогена с насекомым-хозяином, включая динамику смертности. Это особенно важно при сравнении различных групп энтомопатогенных грибов и выявлении наиболее перспективных штаммов. В связи с этим результаты лабораторных исследований представляют собой основу для дальнейшего анализа литературных данных по инсектицидной активности различных штаммов *Beauveria spp*. и их сравнительной эффективности в отношении насекомых-вредителей.

Для проведения подобных исследований особое значение имеет выбор подходящего модельного объекта. Насекомые, используемые в лабора-

торных экспериментах, должны характеризоваться простотой содержания, высокой воспроизводимостью популяций и стабильностью биологических показателей. Благодаря этим качествам они позволяют минимизировать влияние внешних факторов на результаты эксперимента и обеспечивают возможность объективной оценки патогенности исследуемых штаммов. В качестве лабораторных моделей в исследованиях инсектицидной активности энтомопатогенных грибов широко используются представители различных отрядов насекомых, включая жесткокрылых *(Coleoptera*), чешуекрылых (*Lepidoptera*), двукрылых (*Diptera*) и прямокрылых (*Orthoptera*).

В качестве модельного объекта для оценки инсектицидной активности энтомопатогенных грибов используется *Tribolium castaneum (Coleoptera*), характеризующийся стабильностью лабораторного культивирования. В эксперименте применяли имаго 6–7-дневного возраста, полученные из лабораторной культуры, содержащейся на пшеничной муке при 28 ± 2 °C и относительной влажности 65–75%. В качестве субстрата использовали неповреждённое зерно пшеницы с влажностью 11,7%, предварительно адаптированное к лабораторным условиям. Стандартизация условий содержания обеспечивает воспроизводимость биотестов и корректную оценку инсектицидной активности исследуемых агентов [10].

В другом исследовании лабораторная культура *Sitophilus zeamais (Coleoptera*) была получена из инсектария и поддерживалась при температуре 30°C и относительной влажности 70% [11]. В качестве субстрата использовали очищенное зерно кукурузы, предварительно обеззараженное путём хранения при −20°C в течение 4 суток. Для формирования культуры 500 г зерна помещали в стеклянные ёмкости и инфицировали 300 взрослыми особями *S. zeamais*. После 15 суток инкубации при 30°C и 70% влажности исходных имаго удаляли, а развитие потомства продолжали до появления новых взрослых особей, которые затем отбирали и группировали по возрасту [11].

Другим объектом исследования были личинки *Galleria mellonella* (*Lepidoptera*) содержались в пластиковых контейнерах при температуре 23 ± 2 °C и фотопериоде 12:12. В качестве корма использовали искусственный рацион на основе меда, глицерина, пшеничной муки, дрожжей, пчелиного воска и консерванта [12].

В исследовании Риаза и соавторов (2023), использовали мучного хрущака *Tenebrio molitor*, культивируемого в лабораторных условиях при 25 ± 5°C, относительной влажности 60–65% и фотопериоде 10:14 (свет/темнота). В качестве субстрата применяли стерилизованные пшеничные отруби, дополненные различными пищевыми добавками (бактериальные и дрожжевые препараты, грибные компоненты), предварительно измельчённые и просеянные для стандартизации фракции. Личинки содержали в

пластиковых контейнерах с контролируемыми условиями среды, обеспечивая стабильное развитие на протяжении всего экспериментального периода.

Согласно статье Учара и соавторов (2020), было проведено лабораторное исследование инсектицидной активности четырёх штаммов энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* (GN22-1, HP15, HP5-2 и HP3-1) против взрослых особей *Tribolium castaneum* при концентрации 1×10^8 конидий/мл [14]. На 13-й день после обработки наиболее высокая смертность была зафиксирована у изолята GN22-1 и составила 72.85%, тогда как у HP3-1 смертность достигала 48.88%, у HP15- 47.37%, а у HP5-2- 30,43%. К концу 23-дневного периода наблюдений смертность увеличилась: изолят GN22-1 вызвал 83.52% гибели насекомых, HP3-1- 53,74%, HP15- 52,24%, а HP5-2 показал наименьшую эффективность с уровнем смертности 32,51%.

В исследовании Идрис и соавторов (2020), штаммы *B. bassiana* QB-3.45, QB-3.46 и QB-3.428 проявили наибольшую инсектицидную активность против *Spodoptera frugiperda*. Штамм QB-3.45 вызывал смертность яиц на уровне 87,3%, QB-3,46–82,7%, а QB-3,428- 79,3%. Также для этих штаммов была зафиксирована смертность личинок в диапазоне 45,6–53,6%. Кроме того, суммарная смертность, вызванная штаммами *B. bassiana*, варьировала от 71,3% до 93,3%, что подтверждает их высокую патогенность.

Согласно статье Шибы и соавторов (2001), энтомопатогенный гриб *Beauveria bassiana* был протестирован против долгоносика *Sitophilus oryzae*, при этом в лабораторных условиях при высокой концентрации (10^7 конидий/мл) наблюдалась смертность имаго на уровне 75,8%

В исследовании Генджер и соавторы (2023) инсектицидной активности штамма *Beauveria bassiana* HS1 в отношении белой расы тутового шелкопряда было установлено выраженное увеличение смертности. При минимальной концентрации 1×10^4 конидий/мл смертность составляла 20%, тогда как при 1×10^5, 1×10^6 и 1×10^7 конидий/мл она возрастала до 39%, 53.33% и 70% соответственно. При максимальной исследованной концентрации 1×10^8 конидий/мл штамм HS1 обеспечивал полную (100%) смертность насекомых, что свидетельствует о его высокой патогенности в лабораторных условиях.

Согласно работе, Саида и соавторов (2017), инсектицидная активность *Beauveria bassiana* в отношении яиц *Lasioderma serricorne* была подтверждена для всех исследованных штаммов, при этом отмечается выраженная вариабельность патогенного эффекта в зависимости от штамма, времени экспозиции и их взаимодействия ($P < 0.001$) [15]. Все протестированные штаммы проявили овоцидную активность, сопровождавшуюся развитием инфекционного процесса и гибелью эмбрионов, что под-

тверждается микроскопическими наблюдениями грибной колонизации. Наиболее высокая инсектицидная эффективность зарегистрирована у штамма MS-8, обеспечившего смертность яиц до 35% при концентрации 2×10^9 конидий/г.

В контексте биологической защиты запасов и пищевой продукции особый интерес представляет применение энтомопатогенных грибов против вредителей складской и перерабатывающей продукции. Одним из таких видов является *Stegobium paniceum (Coleoptera: Ptinidae*) – широко распространённый космополитный вредитель, известный как аптечный или хлебный точильщик. Этимология латинского названия связана со словом *panis* («хлеб»), что отражает его способность развиваться в сухих хлебобулочных изделиях; в литературе также встречаются названия «хлебный жук» и «бисквитный жук» [15]. *Stegobium paniceum* является одним из наиболее опасных и широко распространённых вредителей запасов, особенно в регионах с умеренным климатом [16]. Вид характеризуется высокой экологической пластичностью, широкой пищевой специализацией и способностью развиваться в разнообразных субстратах, включая зерно, муку, сухие продукты, лекарственное растительное сырьё и специи [16-18]. Имаго имеют небольшие размеры (2,2–3,5 мм), цилиндрическую форму тела и окраску от светло-коричневой до красновато-бурой; надкрылья покрыты рядами волосков и имеют выраженную бороздчатость. Личинки беловатые, мягкотелые, на поздних стадиях приобретают С-образную форму и отличаются менее выраженным опушением по сравнению с близкими видами. Самки откладывают около 75 яиц непосредственно в питательный субстрат. Личиночное развитие может длиться от нескольких недель до нескольких месяцев в зависимости от условий среды, после чего формируется куколка; стадия окукливания продолжается 12–18 суток. Полный цикл развития в оптимальных условиях может завершаться менее чем за два месяца, однако при неблагоприятных условиях существенно удлиняется. Развитие вида возможно в диапазоне температур 15–34 °C, при этом оптимальные условия (около 30 °C и влажность 60–70%) обеспечивают максимальную скорость развития и плодовитость [19-22].

Традиционные химические инсектициды, используемые против вредителей запасов, часто приводят к развитию резистентности у насекомых, загрязнению продукции и потенциальному негативному воздействию на человека и окружающую среду. В связи с этим возрастает актуальность разработки альтернативных биологических методов контроля, основанных на применении энтомопатогенных микроорганизмов.

Использование *Stegobium paniceum* в качестве модельного объекта представляет научный и практический интерес для оценки инсектицидной активности энтомопатогенных грибов [23-25]. Небольшие размеры, ко-

роткий жизненный цикл, простота лабораторного культивирования и высокая чувствительность к биологическим агентам делают данный вид удобной моделью для проведения лабораторных биотестов и сравнительной оценки патогенности штаммов. Целью настоящего исследования являлась оценка инсектицидной активности энтомопатогенных штаммов рода *Beauveria spp.* в отношении имаго *Stegobium paniceum* в лабораторных условиях.

Материалы и методы

Лабораторная колония *Stegobium paniceum* была впервые обнаружена в упаковки овсяных хлопьев в 2025 году. Лабораторное содержание жуков осуществляли в пластиковых контейнерах с вентиляционными отверстиями диаметром 1,5 мм. Условия культивирования поддерживали на уровне 25 ± 1 °C, относительной влажности 60 ± 5% и фотопериода 8:16 (свет:темнота). Насекомые имели постоянный доступ к корму, в качестве которого использовали овсяную крупу.

В исследовании использовали штаммы рода *Beauveria* из коллекции Института Зоологии (Лаборатория Систематики и Молекулярной Филогении). Культуры выращивали на картофельно-сахарном агаре (КСА) в чашках Петри при 25 °C в течение 10–14 суток до формирования обильного спороношения. Чашки герметизировали парафилмом для предотвращения потери влаги. Споры собирали стерильной микробиологической петлёй (20 мкл) и переносили в пробирки с 1,5 мл стерильной воды. Суспензию гомогенизировали вручную с последующим мягким вортексированием. Концентрацию спор определяли в камере Горяева после тщательного перемешивания образца.

Для эксперимента использовали пять штаммов *Beauveria* с предполагаемой энтомопатогенной активностью. Суспензии готовили в концентрации 10^8 спор/мл; контроль – стерильная вода. Взрослых особей содержали в пластиковых контейнерах с вентиляцией при постоянном доступе к овсяным хлопьям в условиях сниженной освещённости.

Обработку проводили путём нанесения суспензии на фильтровальную бумагу с последующим помещением имаго на экспозицию в течение 1 часа. Учёт смертности осуществляли ежедневно в течение 7 суток. Погибших особей извлекали стерильным инструментом, переносили в стерильные промаркированные пробирки. Для подтверждения микозной природы гибели насекомых трупы инкубировали в эксикаторе до появления мицелия и спороношения *Beauveria spp.*

Результаты

В ходе исследования была сформирована и стабильно поддерживалась лабораторная колония *Stegobium paniceum* в контролируемых условиях температуры и влажности. Колония характеризовалась устойчивым развитием всех стадий жизненного цикла и сохранением жизне-

способности на протяжении всего периода наблюдений. Отмечалась хорошая адаптация вида к лабораторному содержанию и стабильное воспроизводство на используемом субстрате, что обеспечивало возможность его дальнейшего применения в экспериментальных исследованиях. В отношении инсектицидной активности установлено, что исследуемые штаммы энтомопатогенных грибов вызывали различную степень смертности насекомых. Наиболее выраженный эффект наблюдался у штамма 5 (до 60% на 2-е сутки), тогда как штаммы 4 и 2 проявляли более умеренное действие с максимальными значениями 40% на 5-е сутки (см. фиг. 1)



Фигура 1. *Проявление микоза у* ***Stegobium paniceum*** *спустя 4 суток*

Заключение

В результате проведённого исследования была успешно сформирована и поддержана лабораторная колония *Stegobium paniceum*, характеризующаяся стабильным развитием и высокой адаптивностью к контролируемым условиям содержания. Полученные данные подтверждают пригодность данного вида для длительного лабораторного культивирования и использования в экспериментальных исследованиях. Оценка инсектицидной активности показала, что исследуемые штаммы энтомопатогенных грибов обладают различной степенью патогенного воздействия на насекомых, при этом наиболее выраженный эффект наблюдался у штамма №5. В целом, результаты подтверждают перспективность применения изученных штаммов в качестве потенциальных агентов биологического контроля насекомых-вредителей.

В дальнейшем планируется изучение штамма № 5 с целью оценки его вирулентности и стабильности инсектицидной активности. Планируется исследовать механизмы патогенного воздействия штамма № 5 на других видах насекомых-вредителей. Оценить возможность практического применения наиболее эффективных штаммов в биологической защите запасов и сельскохозяйственной продукции.

Благодарности

Научные результаты, представленные в данной работе, были получены в рамках подпрограммы 010701 “Оценка структуры и функционирования

животного мира и водных экосистем под воздействием биотических и абиотических факторов в контексте обеспечения экологической безопасности и благополучия населения" – ZOOAQUATERRA, выполненные в Институте Зоологии, Государственный Университет Молдовы.

Библиографические источники:

1. SINGH, A., Kumar, J., Sharma, V. K., Singh, D. K., Kumari, P., Nishad, J. H., ... & Kharwar, R. N. (2021). Phytochemical analysis and antimicrobial activity of an endophytic *Fusarium proliferatum* (ACQR8), isolated from a folk medicinal plant *Cissus quadrangularis* L. *South African Journal of Botany*, *140*, 87-94.
2. VEGA, F. E., Meyling, N.V., Luangsa-Ard J.A., Blackwell, M. 2012. Chapter 6. Fungal Entomopathogens. In: VEGA, F., KAYA, H.K., eds. Insect Pathology. 2nd Edition. San Diego, CA: Academic Press, p. 13-28. eBook ISBN 978-0-12384-9-854, ISBN 978-0-12384-9-847
3. LACEY, L. A. (Ed.). (2012). *Manual of techniques in invertebrate pathology*. Academic Press.
4. MOLDOVAN, A.; MUNTEANU-MOLOTIEVSKIY, N.;TODERAȘ, I. Fungii entomopatogeni. Chișinău: S. n., 2022 (F.E.-P. "Tipografia Centrală"), 151 p. ISBN 978-5-88554-161-9. https://doi.org/10.53937/9785885541619
5. BIHAL, R., Al-Khayri, J. M., Banu, A. N., Kudesia, N., Ahmed, F. K., Sarkar, R., ... & Abd-Elsalam, K. A. (2023). Entomopathogenic fungi: An eco-friendly synthesis of sustainable nanoparticles and their nanopesticide properties. *Microorganisms*, *11*(6), 1617.
6. SCHOLTE, E. J., Knols, B. G., Samson, R. A., & Takken, W. (2004). Entomopathogenic fungi for mosquito control: a review. *Journal of insect science*, *4*(1), 19.
7. QUIROZ VELASQUEZ, P. F., Abiff, S. K., Fins, K. C., Conway, Q. B., Salazar, N. C., Delgado, A. P., ... & Tartar, A. (2014). Transcriptome analysis of the entomopathogenic oomycete *Lagenidium giganteum* reveals putative virulence factors. *Applied and environmental microbiology*, *80*(20), 6427-6436.
8. LITWIN, A., Nowak, M., & Różalska, S. (2020). Entomopathogenic fungi: unconventional applications. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, *19*(1), 23-42.
9. FERREIRA, J. M., & de Freitas Soares, F. E. (2023). Entomopathogenic fungi hydrolytic enzymes: a new approach to biocontrol?. *Journal of Natural Pesticide Research*, *3*, 100020.
10. RIZWAN, M., Atta, B., Rizwan, M., Sabir, A. M., Shah, Z. U., & Hussain, M. (2019). Effect of the entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana*, combined with diatomaceous earth on the red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst) (Tenebrionidae: Coleoptera). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, *29*(1), 27.
11. ADANE, K., Moore, D., & Archer, S. A. (1996). Preliminary studies on the use of *Beauveria bassiana* to control *Sitophilus zeamais (Coleoptera: Curcu-*

lionidae) in the laboratory. *Journal of Stored Products Research*, *32*(2), 105-113.
12. ORESTE, M., Bubici, G., Poliseno, M., Triggiani, O., & Tarasco, E. (2012). Pathogenicity of *Beauveria bassiana (Bals.-Criv.) Vuill*. and *Metarhizium anisopliae (Metschn.)* Sorokin against *Galleria mellonella L.* and *Tenebrio molitor L.* in laboratory assays. *Redia*, *95*, 43-48.
13. RIAZ, K., Iqbal, T., Khan, S., Usman, A., Al-Ghamdi, M. S., Shami, A., ... & Alam, P. (2023). Growth optimization and rearing of mealworm (*Tenebrio molitor* L.) as a sustainable food source. *Foods*, *12*(9), 1891.
14. UÇAR, S., Atay, T., & Yanar, Y. (2020). Insecticidal activities of four native entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* Bals.(Vuill) isolates against *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) (*Coleoptera: Tenebrionidae*) adults under laboratory conditions. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, *8*, 67-69.
15. IDREES, A., Afzal, A., Qadir, Z. A., & Li, J. (2022). Bioassays of *Beauveria* bassiana isolates against the fall armyworm *Spodoptera frugiperda. J Fungi. 2022; 8: 717*.
16. SHEEBA, G., Seshadri, S., Raja, N., Janarthanan, S., & Ignacimuthu, S. (2001). Efficacy of *Beauveria bassiana* for control of the rice weevil *Sitophilus oryzae* (L.)(Coleoptera: Curculionidae). *Applied Entomology and Zoology*, *36*(1), 117-120.
17. GENÇER, D., Ulaşlı, B., Cengiz, F. C., & Demir, İ. (2023). Isolation and identification of a fungal pathogen, *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. (Ascomycota: Hypocreales) from the Hatay yellow strain of silkworm, *Bombyx mori L.,* 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) in Türkiye. *Turkish Journal of Entomology*, *47*(2), 189-197.
18. SAEED, M. B., Laing, M. D., Miller, R. M., & Bancole, B. (2017). Ovicidal, larvicidal and insecticidal activity of strains of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin against the cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* Fabricius (Coleoptera: Anobiidae*)*, on rice grain. *Journal of Stored Products Research*, *74*, 78-86.
19. EDDE, P. A., Eaton, M., Kells, S. A., Phillips, T. W., & Hagstrum, D. W. (2012). Biology, behavior, and ecology of pests in other durable commodities. *Stored Product Protection*, 45-62.
20. LÜ, J. (2017). Effects of high temperatures on the mortality of *Stegobium paniceum (L.)(Coleoptera: Anobiidae). Journal of Food Protection*, *80*(9), 1557-1561.
21. ABDELGHANY, A. Y., Awadalla, S. S., Abdel-Baky, N. F., El-Syrafi, H. A., & Fields, P. G. (2010). Effect of high and low temperatures on the drugstore beetle *(Coleoptera: Anobiidae). Journal of Economic Entomology*, *103*(5), 1909-1914.
22. JOSEPH, J. Toxicity of Phosphine and Carbon Dioxide Against Drugstore Beetle, *Stegobium paniceum (L.).*

23. LEFKOVITCH, L. P. (1967). A laboratory study of *Stegobium paniceum* (L.) (Coleoptera: Anobiidae). *Journal of Stored Products Research*, *3*(3), 235-249.
24. AZAB, A. K. (1954). Observations on the biological races of *Stegobium paniceum*. *Bull. De La Soc. Fouad 1er D'entomologie*, *38*, 59-80.
25. HOWE, R. W. (1959). Studies on beetles of the family *Ptinidae*. XVII.—Conclusions and additional remarks. *Bulletin of Entomological Research*, *50*(2), 287-326.

CZU 546.175:614

IMPACTUL TRANSFORMĂRII NITRAȚILOR ÎN NITROZAMINE ASUPRA SĂNĂTĂȚII UMANE

Cristina ȚÎBÎRNÎ, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Ala CUȚULAB,** *drd., asist. univ.*

Abstract: *This article explores the health risks associated with dietary nitrates and the biochemical processes through which they can form harmful nitrosamines. Although nitrates are naturally present in vegetables, water, and soil, their excessive accumulation often resulting from agricultural fertilization may pose potential hazards to human health. The article provides an overview of these biochemical pathways, environmental factors that promote nitrate accumulation in food, and common processing methods that influence nitrate levels. Additionally, the work suggests a practical experiment involving the measurement of nitrate concentrations in vegetables using a portable nitrate tester, demonstrating how simple handling procedures such as washing, storage conditions can affect nitrate content. The aim is to provide a clear understanding of nitrate chemistry, associated health implications, and accessible approaches to evaluating nitrate levels in everyday foods.*

Keywords: *nitrates, nitrosamines, water, soil, human health, nitrate level, nitrate content, nitrate chemistry.*

Siguranța alimentară și protecția sănătății umane reprezintă preocupări majore ale societății contemporane, în contextul expunerii tot mai frecvente la diverși compuși chimici prezenți în alimente și apă. Printre aceștia, nitrații ocupă un loc important datorită utilizării lor pe scară largă în agricultură și prezenței lor naturale în sol, apă și numeroase produse vegetale. Deși nitrații sunt considerați compuși cu toxicitate redusă, interesul pentru studierea lor este determinat de transformările biochimice pe care le pot suferi în organism, fiind convertiți în nitriți și ulterior în nitrozamine, substanțe asociate cu efecte nocive asupra sănătății umane.

Nitrații (NO_3^-) reprezintă forme naturale ale azotului și fac parte din ciclul acestui element în natură. Ei se formează prin descompunerea materiei organice și sunt absorbiți de plante din sol, contribuind la procesele lor de creștere și dezvoltare. Din acest motiv, concentrații mai ridicate de nitrați sunt întâlnite, în

special în legumele cu frunze verzi precum salata, spanacul și sfecla, dar și în alte culturi agricole fertilizate cu îngrășăminte azotate [4].

În anumite condiții, nitrații pot fi transformați în nitriți (NO_2^-) sub acțiunea microorganismelor și a unor enzime specifice. Acest proces poate avea loc atât în mediul înconjurător, cât și în organismul uman și este favorizat de temperaturile ridicate și de depozitarea îndelungată a alimentelor. Nitriții prezintă un risc biologic mai mare decât nitrații deoarece reacționează cu hemoglobina din sânge, transformând-o în methemoglobină și reducând, astfel, capacitatea sângelui de a transporta oxigenul către țesuturi. Acest fenomen poate provoca methemoglobinemia, afecțiune cunoscută și sub denumirea de „sindromul copilului albastru", care afectează în special sugarii și nou-născuții [5, pp. 131-132].

Un pericol și mai important îl reprezintă formarea nitrozaminelor. În mediul acid al stomacului, nitriții reacționează cu aminele rezultate din degradarea proteinelor și formează compuși nitrozați. Numeroase cercetări au demonstrat că multe nitrozamine au proprietăți cancerigene și pot contribui la apariția unor forme de cancer la nivelul sistemului digestiv și al altor organe. De asemenea, expunerea îndelungată la aceste substanțe poate afecta funcția hepatică și activitatea sistemului imunitar. Formarea nitrozaminelor este favorizată de prezența simultană a nitriților și aminelor, de aciditatea crescută a mediului gastric, de temperaturile ridicate utilizate în procesarea alimentelor și de depozitarea îndelungată a acestora. În schimb, antioxidanții naturali, precum vitamina C și polifenolii, pot reduce semnificativ acest proces.

Înțelegerea mecanismelor prin care nitrații sunt transformați în nitriți și nitrozamine prezintă o importanță majoră pentru sănătatea publică. Identificarea factorilor care favorizează aceste procese permite elaborarea unor măsuri eficiente de prevenire și reducere a riscurilor asociate consumului alimentelor contaminate. Totodată, activitățile experimentale contribuie la înțelegerea directă a fenomenelor biologice și la formarea unei atitudini responsabile față de alimentație și sănătate.

În vederea evidențierii influenței condițiilor de depozitare asupra conținutului de nitrați, a fost realizată o cercetare experimentală utilizând o banană, fruct ales datorită consumului său frecvent și valorii nutritive ridicate. Etapele experimentului și rezultatele obținute sunt prezentate în imaginile incluse în lucrare (Fig. 1-4). Scopul investigației a constat în monitorizarea variației concentrației de nitrați în diferite condiții de păstrare și în analiza implicațiilor acestor modificări asupra formării nitriților și nitrozaminelor.

Determinarea concentrației de nitrați a fost efectuată cu ajutorul unui tester digital de nitrați (Fig. 1), care permite măsurarea rapidă și precisă a acestora în produsele alimentare. Măsurătorile au fost realizate în trei etape: imediat după cumpărare, după trei zile de depozitare la temperatura camerei și după păstrarea în frigider. Pentru a asigura comparabilitatea rezultatelor, toate determinările au fost efectuate în aceeași zonă a fructului, respectiv în partea mediană.

Rezultatele experimentale, ilustrate în Fig. 2 și Fig. 3, au evidențiat modificări semnificative ale conținutului de nitrați. La momentul achiziționării, banana a prezentat o concentrație de 180 mg/kg, valoare situată sub limita admisă de 200 mg/kg. După trei zile de păstrare la temperatura camerei, concentrația a crescut la 220 mg/kg, depășind valoarea de referință. Această creștere poate fi explicată prin intensificarea proceselor microbiologice și biochimice care au loc pe măsură ce fructul se maturizează și începe să se degradeze. În aceste condiții, activitatea microorganismelor favorizează transformarea unei părți a nitraților în nitriți, sporind riscul formării compușilor toxici.

După depozitarea în frigider, concentrația de nitrați a scăzut la 110 mg/kg. Valorile observate în imaginea corespunzătoare demonstrează că temperaturile scăzute încetinesc procesele metabolice și activitatea microorganismelor, contribuind la menținerea calității produsului alimentar și la reducerea riscului transformării nitraților în compuși mai periculoși. Astfel, imaginile experimentale confirmă faptul că modul de păstrare a alimentelor influențează direct nivelul de nitrați și siguranța consumului acestora.

Importanța acestor rezultate este susținută și de datele din literatura de specialitate, care arată că aproximativ 4–8% din nitrații consumați prin alimentație sunt transformați în nitriți de către microflora cavității bucale, iar la nounăscuți această proporție poate ajunge până la 10%. Din acest motiv, Organizația Mondială a Sănătății recomandă monitorizarea atentă a aportului de nitrați și nitriți în special în alimentația copiilor mici.

După formare, nitrozaminele sunt transportate prin sânge către ficat, unde sunt metabolizate de enzimele sistemului citocromului P450. În urma acestor reacții se formează metaboliți foarte reactivi care pot interacționa cu ADN-ul celular, provocând modificări genetice. Acumularea acestor modificări poate iniția procese cancerigene. Cercetările au demonstrat că nitrozaminele pot afecta nu doar ficatul, ci și alte organe, fiind asociate cu apariția cancerelor hepatice, gastrice, esofagiene, pancreatice și ale vezicii urinare [1, p. 16; 2].

Primele dovezi privind efectele nocive ale nitraților asupra sănătății au fost raportate în anii 1940, când au fost descrise cazuri de sugari care au dezvoltat methemoglobinemie după consumul formulelor preparate cu apă de fântână contaminată cu nitrați. Aceste observații au stat la baza stabilirii limitelor maxime admise pentru nitrați și nitriți în apa potabilă și în produsele alimentare la nivel internațional [3, pp. 4917-4918].

Analiza imaginilor experimentale și a rezultatelor obținute (Fig. 4) demonstrează că modul de depozitare influențează semnificativ conținutul de nitrați din produsele alimentare. Creșterea concentrației de nitrați în banana păstrată la temperatura camerei și reducerea acesteia după refrigerare confirmă rolul esențial al temperaturii în desfășurarea proceselor biochimice și microbiologice. Aceste constatări evidențiază necesitatea respectării condițiilor corespunzătoare de păstrare a alimentelor și importanța adoptării unei alimentații echilibrate,

bogate în antioxidanți naturali, pentru diminuarea riscului formării nitriților și nitrozaminelor și pentru protejarea sănătății umane.



Fig. 1. *Măsurători cu tester digital a conținutului de nitrați în momentul achiziționării*



Fig. 2. *Conținutul de nitrați după 3 zile la temperatura camerei*



Fig. 3. *Conținutul de nitrați după depozitarea la frigider*

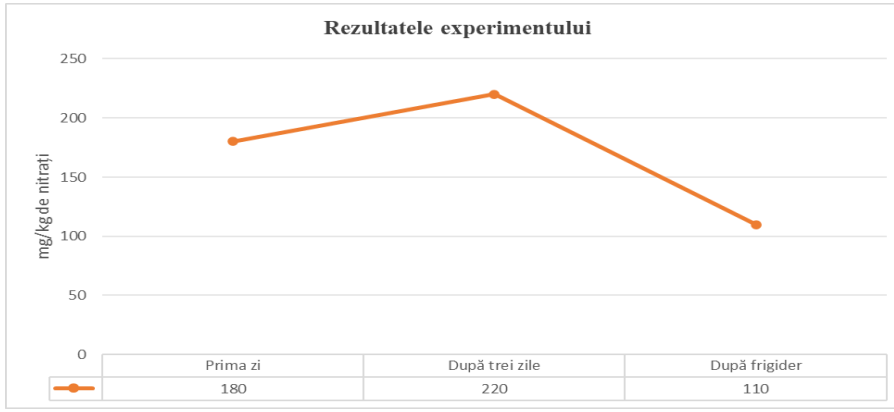


Fig. 4. *Rezultatele concentrației de nitrați în banană*

Bibliografie:

1. AVASILCĂI, Liliana. Nitrații și nitriții din produsele alimentare – precursori ai nitrozaminelor. Rezumatul tezei de doctorat, 24 aprilie 2012. Disponibil: https://ru.scribd.com/doc/141139860/Rezumat-DIACONU-AVASILC%C4%82I-LILIANA [accesat 2026-05-11].
2. Ingested Nitrate and Nitrite, and Cyanobacterial Peptide Toxins (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 94. Disponibil: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK326538/#p266_s4.3 [accesat 2026-05-12].

3. KOBAYASHI, Jun; Kazuo OHTAKE & Hiroyuki UCHIDA. NORich Diet for Lifestyle-Related Diseases. In: Nutrients, nr. 7, 2015, 4911-4937. ISSN 2072-6643. Disponibil: https://www.mdpi.com/2072-6643/7/6/4911 [accesat 2026-05-11].
4. Public health statement for nitrate and nitrite. Disponibil: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK592486/ [accesat 2026-05-11].
5. ȚURCANU Gheorghii; Iurie PÎNZARU și Raisa SÎRCU, Nitrații în legume: evaluarea expunerii populației și a impactului asupra sănătății. In: *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină*, 2016, nr. 6(70), p. 131-134. ISSN 1729-8687; ISSNe 2587-3873.

CZU 57(072):77.04

FOTOGRAFIA BIOLOGICĂ CA INSTRUMENT DIDACTIC ÎN FORMAREA COMPETENȚELOR ȘTIINȚIFICE

Marinela GUȚU, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Ala CUȚULAB,** *drd., asist. univ.*

Abstract: *The present article highlights the importance of biological photography as a modern didactic and scientific tool used in the educational process and in the development of scientific competencies. Biological photography facilitates the observation, analysis, and understanding of living organisms, biological structures, and natural phenomena, making biology more accessible and attractive for students. Through images captured in nature, laboratories, or with the help of microscopes, students can better understand biological processes and develop observation, investigation, and analytical skills. The article emphasizes the role of biological photography in the teaching and learning process, where visual methods contribute to the development of critical thinking, digital competencies, creativity, and environmental responsibility. The use of photographs in biology lessons transforms learning into an interactive and practical activity, encouraging students to participate actively in research and scientific exploration.*

Keywords: *biological photography, scientific competencies, biology education, biodiversity, digital competencies.*

Resursele vizuale reprezintă o modalitate eficientă de stimulare a interesului elevilor pentru cunoașterea științifică și de facilitare a înțelegerii fenomenelor biologice, iar fotografia biologică oferă posibilitatea observării detaliate a organismelor, proceselor și structurilor din natură, contribuind la dezvoltarea spiritului de observație, a gândirii critice și a competențelor de investigare. Prin integrarea acesteia în procesul didactic, elevii sunt implicați activ în explorarea mediului înconjurător, transformând învățarea biologiei într-o experiență autentică și relevantă.

Astfel, fotografia biologică devine un instrument didactic valoros în formarea competențelor științifice necesare în societatea contemporană.

În procesul educațional modern, utilizarea mijloacelor vizuale ocupă un loc important în predarea și învățarea disciplinelor școlare în special a biologiei. Dezvoltarea tehnologiilor digitale a oferit profesorilor posibilitatea de a integra metode interactive și atractive în activitățile didactice, iar fotografia biologică reprezintă una dintre cele mai eficiente resurse educaționale. Prin intermediul imaginilor, elevii au posibilitatea de a observa direct organismele vii, structurile biologice și fenomenele naturale, ceea ce contribuie la înțelegerea mai clară și mai profundă a conținuturilor teoretice [2, pp. 70-71].

Fotografia biologică facilitează apropierea elevilor de natură și de procesele biologice care au loc în mediul înconjurător. Imaginile realizate în natură, în laborator sau la microscop permit surprinderea unor detalii care, de multe ori, nu pot fi observate cu ochiul liber în timpul lecțiilor obișnuite. Astfel, elevii își dezvoltă spiritul de observație, capacitatea de analiză și interesul pentru cercetarea științifică [3, pp. 206-207].

În cadrul lecțiilor de biologie, fotografia biologică poate fi utilizată atât pentru prezentarea noilor conținuturi, cât și pentru consolidarea și evaluarea cunoștințelor. Fotografierea plantelor, animalelor sau a ecosistemelor oferă elevilor posibilitatea de a participa activ la procesul de învățare, transformând lecția într-o activitate practică și interactivă. De asemenea, imaginile biologice contribuie la dezvoltarea competențelor digitale și a creativității elevilor, deoarece aceștia pot realiza proiecte, albume tematice, prezentări și portofolii educaționale [2, pp. 72-73].

Fotografia biologică reprezintă nu doar un instrument de ilustrare, ci și un mijloc de investigare și documentare științifică, deoarece contribuie la observarea biodiversității, la monitorizarea mediului și la analiza relațiilor dintre organisme și ecosisteme, deci prin utilizarea imaginilor, procesele biologice devin mai accesibile și mai ușor de înțeles [3, p. 207].

Rolul important al fotografiei biologice constă în dezvoltarea competențelor științifice și în eficientizarea procesului instructiv-educativ. Utilizarea imaginilor în cadrul lecțiilor facilitează învățarea prin observare și stimulează interesul elevilor pentru studiul biologiei [1].

În activitățile didactice, fotografia biologică contribuie la:

- dezvoltarea spiritului de observație;
- înțelegerea proceselor biologice;
- formarea competențelor de investigare;
- dezvoltarea gândirii critice;
- formarea competențelor digitale;
- stimularea creativității și a interesului pentru natură.

Imaginile biologice permit analizarea structurilor și a fenomenelor care nu pot fi observate direct în clasă. De exemplu, microfotografiile realizate la microscop facilitează studierea celulelor și a microorganismelor, iar fotografiile reali-

zate în natură ajută la identificarea speciilor și la înțelegerea relațiilor ecologice [3, pp. 207-208].

În vederea evidențierii rolului fotografiei biologice în diferite domenii ale biologiei și în procesul educațional, a fost elaborat Tabelul 1, care prezintă principalele aplicații ale fotografiei biologice în activitățile didactice și științifice. Informațiile incluse reflectă modul în care imaginile biologice contribuie la observarea organismelor vii, la documentarea fenomenelor naturale și la dezvoltarea competențelor de cercetare și analiză [3, pp. 207-211].

Tabelul 1. *Domenii de aplicare a fotografiei biologice și importanța acesteia în cercetare și educație*

Domeniul	Aplicație	Importanța
Botanică	Fotografiere plantelor și florilor	Identificarea speciilor și studierea structurii vegetale
Zoologie	Fotografierea animalelor și insectelor	Observarea comportamentului și a adaptărilor organismelor
Ecologie	Documentarea ecosistemelor	Înțelegerea relațiilor dintre organisme și mediu
Microbiologie	Microfotografia	Observarea microorganismelor și a structurilor celulare
Educație științifică	Proiecte și prezentări	Dezvoltarea competențelor de cercetare și de comunicare
Conservarea biodiversității	Monitorizarea speciilor	Protejarea speciilor rare și a habitatelor naturale

Fotografia devine, astfel, un instrument de comunicare puternic, care face știința mai accesibilă și mai atractivă pentru publicul larg. La fel cum fotografia documentară permite reconstituirea vieții tradiționale în cercetările etnografice, fotografia științifică biologică devine un mijloc esențial de conservare a memoriei naturale. Imagini realizate în teren sau în laborator pot surprinde fenomene biologice, specii rare sau ecosisteme în transformare, oferind date vizuale valoroase pentru cercetare [3, p. 208].

Astfel, în procesul educațional contemporan, accentul este pus tot mai mult pe formarea competențelor practice și științifice ale elevilor, nu doar pe transmiterea informațiilor teoretice. În cadrul disciplinelor biologice, utilizarea metodelor interactive și a mijloacelor vizuale contribuie semnificativ la înțelegerea fenomenelor naturale și la dezvoltarea interesului pentru cercetare și explorare. Una dintre cele mai eficiente metode moderne utilizate în activitățile didactice este fotografia biologică [1].

Integrarea fotografiei biologice în activitățile educaționale stimulează participarea activă a elevilor și dezvoltă diverse competențe necesare cercetării și învățării moderne. Observarea și realizarea imaginilor biologice contribuie la dezvoltarea spiritului de analiză, a gândirii critice, a competențelor digitale și a

responsabilității față de mediul înconjurător. Astfel, fotografia biologică devine nu doar un instrument vizual, ci și un mijloc eficient de formare a competențelor științifice și practice ale elevilor [2, pp. 72-73].

Fotografia biologică contribuie la dezvoltarea mai multor competențe importante în procesul educațional, deoarece facilitează observarea, analiza și înțelegerea fenomenelor naturale. Prin utilizarea imaginilor biologice în cadrul lecțiilor, elevii devin mai activi și mai implicați în activitățile de învățare [2, p. 71].

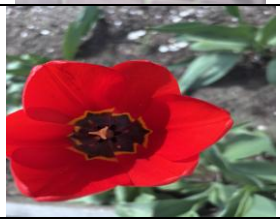
- ✓ *Competența de observare și analiză:* Elevii învață să observe atent organismele vii, structurile biologice și fenomenele naturale, analiza imaginilor contribuie la identificarea caracteristicilor speciilor și la compararea diferitelor elemente biologice [3, pp. 206-207].
- ✓ *Competența de investigare științifică:* Prin realizarea fotografiilor biologice, elevii participă la activități de cercetare și documentare, învață să colecteze informații, să observe procese biologice și să formuleze concluzii pe baza imaginilor analizate [3, pp. 207-208].
- ✓ *Competența digitală:* Utilizarea camerelor foto, telefoanelor mobile și aplicațiilor digitale contribuie la dezvoltarea abilităților tehnologice. Elevii învață să realizeze, să prelucreze și să utilizeze imaginile în proiecte și prezentări educaționale [3, p. 210].
- ✓ *Competența de comunicare și prezentare:* Fotografiile biologice sunt utilizate în prezentări, postere și proiecte școlare, ajutând elevii să își exprime ideile și să comunice informații științifice într-un mod clar și atractiv [2, pp. 73-74].
- ✓ *Competența ecologică și de protecție a mediului:* Prin observarea biodiversității și a relațiilor dintre organisme și mediu, elevii dezvoltă o atitudine responsabilă față de natură și conștientizează importanța protejării mediului înconjurător [3, pp. 208-209].

Pentru a evidenția importanța fotografiei biologice în procesul instructiv-educativ, au fost selectate mai multe imagini realizate în natură și în mediul apropiat elevilor. Aceste fotografii reprezintă exemple practice de utilizare a imaginii ca instrument didactic în studierea organismelor vii, a fenomenelor biologice și a relațiilor dintre componentele mediului.

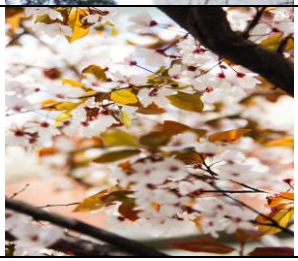
Imaginile incluse în tabelul 2, surprind diferite specii de plante, insecte, păsări și elemente ale biodiversității, oferind posibilitatea analizării caracteristicilor morfologice, a adaptărilor și a relațiilor ecologice. Prin observarea și interpretarea fotografiilor, elevii își dezvoltă spiritul de observație, capacitatea de analiză și interesul pentru cercetarea naturii.

Fotografia biologică reprezintă un instrument didactic eficient, care contribuie la înțelegerea mai profundă a fenomenelor și proceselor biologice prin observare directă și analiză vizuală, integrarea acesteia în procesul educațional stimulează interesul elevilor pentru studiul biologiei, dezvoltă spiritul de observație, gândirea critică, competențele de investigare și abilitățile digitale.

Tabelul 2. *Descrierea imaginilor biologice și rolul lor în dezvoltarea competențelor elevilor*

Imagine	Denumirea	Efectul benefic asupra performanțelor elevilor
	Română: Rostopască Latină: *Chelidonium majus*	Dezvoltă capacitatea de observare și identificare a speciilor vegetale
	Română: Usturoița Latină: *Alliaria petiolata*	Ajută la studierea organelor florii și a diversității vegetale
	Română: Peruș australian Latină: *Melopsittacus undulatus*	Contribuie la observarea caracteristicilor păsărilor și a adaptărilor acestora
	Română: Lalea Latină*: Tulipa gesneriana*	Dezvoltă interesul pentru biodiversitate și clasificarea plantelor
	Română: Lalea Latină: *Tulipa gesneriana*	Ajută la analiza structurii și culorii florilor

		Română: Cireș Latină: *Prunus avium*	Facilitează înțelegerea relațiilor dintre plante și insecte
		Română: Căpșună de grădină Latină: *Fragaria ananassa*	Ajută la studierea etapelor de dezvoltare a plantelor
		Română: Micșunea Latină: *Cheiranthus cheiri*	Dezvoltă spiritul de observație și aprecierea naturii
		Română: Mușcată Latină: *Pelargonium zonale*	Contribuie la identificarea plantelor decorative și îngrijirea acestora
		Română: Margaretă africană Latină: *Osteospermum*	Dezvoltă responsabilitatea față de îngrijirea plantelor

	Română: Margaretă africană Latină: *Osteospermum*	Stimulează interesul pentru studiul biodiversității
	Română: Păianjen țesător orb Latină: *Araneus diadematus*	Ajută la înțelegerea relațiilor trofice și a adaptărilor organismelor
	Română: Fazan comun Latină: *Phasianus colchicus*	Permite studierea caracteristicilor anatomice ale păsărilor
	Română: Guguștiuc Latină: *Stretopelia decaocto*	Dezvoltă capacitatea de observare a comportamentului animalelor
	Română: Corcoduș decorativ Latină: *Prunus cerasifera*	Ajută la înțelegerea ciclului de viață al plantelor

		Română: Lalea Latină: *Tulipa gesneriana*	Stimulează creativitatea și interesul pentru natură
		Română: Buburuză Latină: *Coccinella septempunctata*	Contribuie la studierea insectelor și a rolului lor în ecosistem
		Română: Bălușcă Latină*:* *Ornithogalum umbellatum*	Dezvoltă atenția și spiritul de analiză
		Română: Vrăbiuță de câmp Latină: *Passer montanus*	Ajută la observarea relației dintre organisme și mediul urban
		Română: Pițigoi Latină: *Parus major*	Facilitează studierea comportamentului și adaptării speciilor

		Română: Albina meliferă Latină: *Apis mellifera*	Contribuie la înțelegerea importanței insectelor pentru ecosisteme

Prin realizarea și interpretarea imaginilor biologice, elevii participă activ la procesul de învățare, își dezvoltă capacitatea de cercetare și își formează o atitudine responsabilă față de mediul înconjurător. În același timp, fotografia biologică facilitează studierea biodiversității, documentarea fenomenelor naturale și valorificarea experiențelor practice în cadrul lecțiilor, prin urmare, fotografia biologică nu este doar un mijloc de ilustrare a conținuturilor școlare, ci și o resursă educațională modernă care susține formarea competențelor științifice și contribuie la dezvoltarea unei învățări active, atractive și relevante pentru elevi.

Bibliografie:

1. CHIRIȚĂ, Ioana. Caracteristicile predării interdisciplinare. In: EDICT, *Revista educației,* 2018, ISSN 1582 – 909X Disponibil: https://edict.ro/caracteristicile-predarii-interdisciplinare/ [accesat 2026-05-19].
2. DULAMĂ, Maria Eliza, Utilizarea fotografiilor în activitățile de învățare In: *Revista Didactica Pro…, revistă de teorie și practică educațională,* 2015, nr. 5-6(93-94), pp. 70-74. ISSN 1810-6455.
3. GHILEȚCHI, Ion. Interdisciplinaritatea biologică prin fotografie științifică. In: *Interuniversitaria*, Ed. 21, 16 mai 2025, Bălți. Bălți: Universitatea de Stat „Alecu Russo", Vol. 2, pp. 206-213. ISBN 978-9975-50-365-5.
4. HARI Vishnu, HP Nisath, VISHWANATHAN Chinnu. *Communicating Biological Research through Photos – A Photography Manual*. India, 2024. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/378713241_COMMUNICATING_BIOLOGICAL_RESEARCH_THROUGH_PHOTOS-_A_Photography_Manual [accesat 2026-05-20].

CZU 57(072):004.9

DIGITALIZAREA ÎN BIOLOGIE – CA FACTOR MOTIVAȚIONAL PENTRU ÎNVĂȚARE

Ana CAZACU, *studentă, Facultatea de Științe Reale Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Coordonator științific: **Ala CUȚULAB,** *drd., asist. univ.*

Abstract: *The study examines the role of digitalization in biology education as a factor that enhances student motivation and learning. It highlights digital tools*

such as online platforms, virtual laboratories, 3D simulations, mobile applications, digital microscopes, and AI-based technologies. The analysis shows that these technologies improve access to information, increase student engagement, support critical thinking, and enable personalized learning. Examples include Labster, Biology Quiz, Anatomy 3D Atlas, and Microscope Virtual Cells Sim. While digitalization offers significant educational benefits, challenges such as limited direct interaction with biological materials, technological requirements, and internet dependence remain. The study emphasizes the teacher's role in effectively integrating digital and traditional teaching methods to improve learning outcomes.

Keywords: *digitalization, biology, digital technologies, virtual laboratories, learning motivation, educational applications.*

Actualmente, digitalizarea a devenit un factor esențial al transformării societății, influențând semnificativ numeroase domenii, inclusiv educația. În context educațional, digitalizarea presupune integrarea tehnologiilor digitale în procesul de predare-învățare-evaluare prin utilizarea internetului, a platformelor educaționale online, a calculatoarelor și a altor dispozitive inteligente [3, p. 102].

Integrarea tehnologiilor digitale contribuie la crearea unor experiențe de învățare mai atractive și mai interactive. Lecțiile devin mai dinamice, iar elevii manifestă un interes sporit față de conținuturile studiate. Totodată, accesul rapid la informație facilitează documentarea și aprofundarea cunoștințelor într-un timp mai scurt.

Biologia reprezintă una dintre disciplinele care beneficiază cel mai mult de pe urma digitalizării. Numeroase procese biologice complexe, dificil de observat sau explicat prin metode tradiționale, pot fi înțelese mai ușor cu ajutorul animațiilor, simulărilor și modelelor tridimensionale. Astfel, utilizarea tehnologiilor moderne contribuie la creșterea gradului de înțelegere a fenomenelor biologice și la dezvoltarea interesului elevilor pentru studiul lumii vii.

Digitalizarea în biologie presupune utilizarea diverselor tehnologii moderne pentru eficientizarea procesului educațional și pentru crearea unui mediu de învățare interactiv și adaptat nevoilor actuale ale elevilor [5, p. 197].

Printre cele mai importante resurse digitale utilizate în predarea biologiei se numără platformele educaționale online, laboratoarele virtuale, modelele și simulările 3D, aplicațiile mobile educaționale, microscoapele digitale precum și instrumentele bazate pe inteligență artificială și realitate virtuală.

Platformele educaționale online reprezintă una dintre cele mai utilizate categorii de resurse digitale. Acestea oferă acces la prezentări, materiale teoretice, teste, referate, videoclipuri și alte surse utile pentru învățare. În același timp, platformele facilitează organizarea activităților didactice și comunicarea eficientă dintre profesori și elevi. Un avantaj important îl constituie posibilitatea desfășurării procesului educațional atât în format tradițional, cât și online, oferind elevilor oportunitatea de a reveni asupra informațiilor ori de câte ori este necesar [5, p. 197].

Laboratoarele virtuale permit realizarea experimentelor biologice într-un mediu digital, fără utilizarea directă a materialelor și echipamentelor reale. Aceste instrumente oferă posibilitatea repetării experimentelor de un număr nelimitat de ori, fără costuri suplimentare și fără consum de resurse. În plus, elevii pot observa fenomene și procese biologice care sunt dificil sau imposibil de urmărit în condițiile unui laborator tradițional. Prin urmare, laboratoarele virtuale contribuie la o înțelegere mai profundă și mai accesibilă a conținuturilor studiate [4, p. 214].

Animațiile și simulările tridimensionale constituie instrumente moderne de vizualizare a proceselor biologice complexe. Prin intermediul acestora pot fi ilustrate fenomene precum diviziunea celulară, fotosinteza, circulația sângelui, transmiterea impulsului nervos sau funcționarea diferitelor organe și sisteme ale organismului uman. Reprezentările vizuale facilitează înțelegerea mecanismelor biologice și contribuie la dezvoltarea gândirii științifice.

Aplicațiile mobile educaționale oferă oportunitatea studierii biologiei într-un mod flexibil și accesibil. Acestea includ teste interactive, jocuri educaționale, modele anatomice, ghiduri ilustrate și alte materiale informative. Utilizarea lor permite învățarea independentă, în orice moment și din orice locație, contribuind la consolidarea cunoștințelor și la stimularea motivației pentru studiu [5, p. 199].

Microscoapele digitale reprezintă o alternativă modernă la microscoapele tradiționale utilizate în laboratoarele școlare. Aceste dispozitive permit observarea preparatelor biologice direct pe ecranul unui calculator sau al unei table interactive. Imaginile pot fi mărite, analizate și stocate pentru utilizări ulterioare, facilitând atât demonstrațiile realizate de profesor, cât și analiza detaliată a structurilor biologice de către elevi.

O contribuție semnificativă la modernizarea educației o au și tehnologiile bazate pe inteligență artificială și realitate virtuală. Acestea permit crearea unor medii de învățare interactive, în care elevii pot explora structuri anatomice, ecosisteme sau procese biologice complexe într-un mod apropiat de realitate. În același timp, inteligența artificială oferă posibilitatea personalizării învățării prin adaptarea conținuturilor și a activităților la nivelul de pregătire și la ritmul individual al fiecărui elev [8, pp. 275-276].

Implementarea tehnologiilor digitale în cadrul lecțiilor de biologie contribuie la crearea unei atmosfere educaționale interactive și stimulative. Elevii devin mai implicați în procesul de învățare, iar lecțiile tradiționale se transformă în experiențe educaționale dinamice și captivante. Digitalizarea oferă numeroase avantaje, printre care se numără siguranța activităților practice, reducerea costurilor pentru materiale și consumabile, flexibilitatea accesului la resurse educaționale și posibilitatea reluării activităților ori de câte ori este necesar. De asemenea, utilizarea simulărilor și a laboratoarelor virtuale reduce riscul producerii accidentelor în timpul experimentelor și facilitează integrarea activităților practice în mediul online [10, p. 138].

Un alt beneficiu important este accesul rapid la informații. Elevii pot identifica și consulta sursele necesare într-un timp redus, ceea ce le permite să acorde mai mult timp înțelegerii și aprofundării conținuturilor studiate. În acest mod, procesul de învățare devine mai eficient și mai bine organizat.

De asemenea, tehnologiile digitale contribuie la creșterea gradului de implicare a elevilor în activitatea didactică. În situațiile în care metodele tradiționale nu reușesc să mențină atenția elevilor, aplicațiile interactive, simulările și jocurile educaționale pot transforma învățarea într-o experiență atractivă și motivantă. Platformele de tip quiz și competițiile digitale stimulează participarea activă a tuturor elevilor și favorizează învățarea prin cooperare și competiție constructivă [3, p. 102].

În plus, utilizarea aplicațiilor digitale contribuie la dezvoltarea unor competențe esențiale precum gândirea critică, capacitatea de analiză, creativitatea și rezolvarea problemelor. Totodată, profesorul poate obține feedback rapid privind nivelul de înțelegere al elevilor și poate adapta strategiile didactice în funcție de rezultatele obținute.

Un aspect deosebit de valoros al digitalizării este posibilitatea personalizării procesului educațional. Fiecare elev dispune de propriul ritm de învățare și de propriile preferințe cognitive. Instrumentele digitale permit accesarea resurselor în funcție de nevoile individuale, oferind oportunitatea unei învățări autonome și adaptate particularităților fiecărui elev.

Prin urmare, digitalizarea reprezintă o direcție indispensabilă în modernizarea predării biologiei. Utilizarea tehnologiilor digitale contribuie la creșterea calității procesului educațional, facilitează înțelegerea fenomenelor biologice complexe și stimulează interesul elevilor pentru studiul științelor vieții. Pentru a evidenția mai clar aceste beneficii, în continuare, vor fi prezentate exemple de aplicații digitale care pot fi integrate cu succes în cadrul lecțiilor de biologie.

Laboratoarele virtuale Labster – reprezintă platforme digitale educaționale care permit elevilor să efectueze experimente și investigații științifice într-un mediu virtual, utilizând calculatorul sau alte dispozitive electronice. Aceste laboratoare oferă posibilitatea simulării unor procese și fenomene complexe care, în condiții reale, pot necesita echipamente costisitoare sau condiții speciale de desfășurare. Prin integrarea elementelor interactive și a scenariilor bazate pe cercetare, Labster facilitează înțelegerea conceptelor din domeniile STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică), contribuind la dezvoltarea competențelor practice și a gândirii științifice. Totodată, utilizarea laboratoarelor virtuale transformă procesul de învățare într-o experiență mai atractivă, accesibilă și eficientă pentru elevi [6].

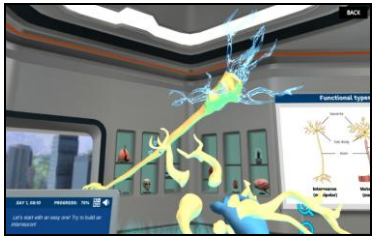


Fig. 1. *Simularea sistemului nervos [6]*



Fig. 2. *Analiza Ph-ului în laboratorul virtual [6]*



Fig. 3. *Diferența dintre celula procariotă și eucariotă [6]*

Biology Quiz este o aplicație educațională interactivă destinată studierii biologiei și evaluării cunoștințelor acumulate. Platforma include peste 900 de întrebări din diverse ramuri ale biologiei, organizate pe niveluri diferite de dificultate, ceea ce permite adaptarea activităților la nivelul de pregătire al utilizatorilor. Elevii pot selecta domeniul de interes și pot participa la diferite moduri de joc, precum *Marathon* și *Sprint*, care stimulează competiția și învățarea activă. Prin caracterul său ludic și interactiv, aplicația contribuie la consolidarea cunoștințelor biologice, dezvoltarea capacității de autoevaluare și creșterea motivației pentru studiu. În plus, disponibilitatea acesteia în limbile rusă și engleză facilitează accesul unui număr mare de utilizatori și poate susține dezvoltarea competențelor lingvistice în contextul studierii biologiei [2].

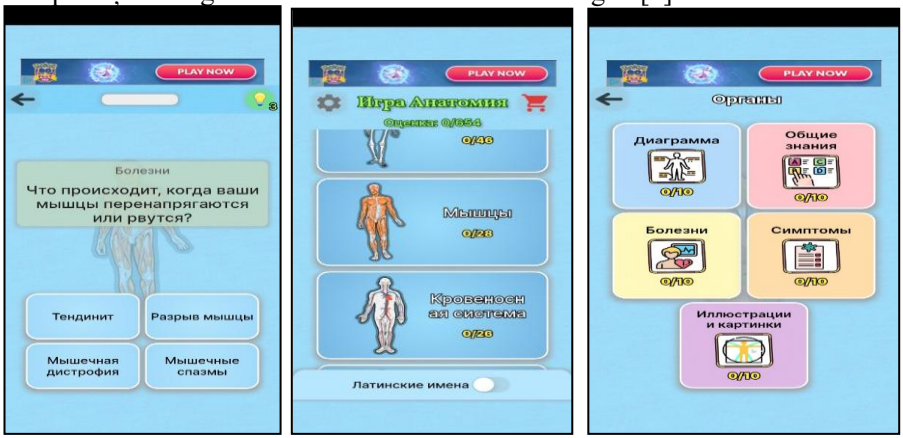


Fig 4. *Joc interactiv Bioloy Quiz [2]*

Atlasul de anatomie 3D – este o aplicație educațională modernă care facilitează studierea corpului uman prin intermediul unor modele anatomice tridimensionale detaliate și interactive. Utilizatorii pot explora structurile anatomice din diferite perspective, pot mări sau roti modelele și pot analiza relațiile dintre organe, țesuturi și sisteme ale organismului. Această abordare vizuală contribuie la o înțelegere mai profundă a anatomiei umane și permite observarea detaliilor care sunt dificil de evidențiat prin metodele tradiționale. Prin caracterul său interactiv, aplicația completează eficient materialele didactice clasice și sprijină dezvoltarea competențelor de analiză și investigare în domeniul biologiei și al științelor medicale [1].

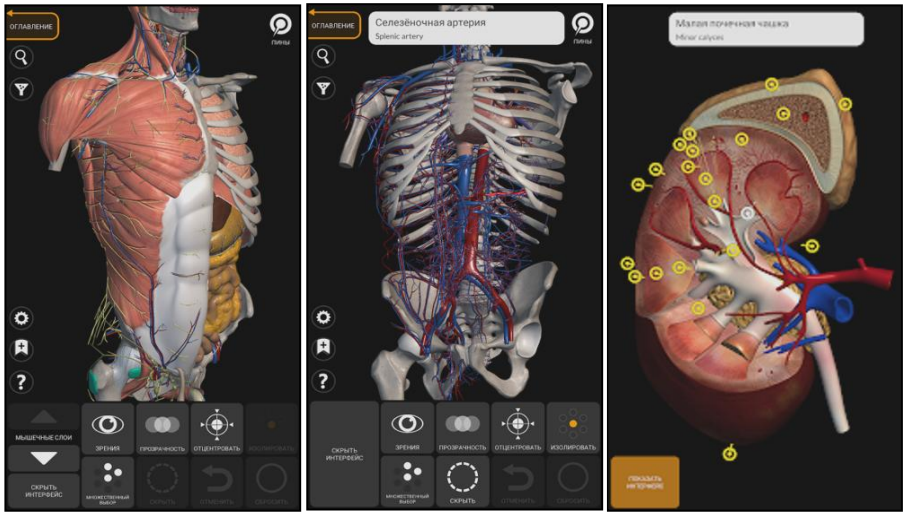


Fig. 5. *Exemple de structuri studiate în atlasul digital [1]*

Microscope Virtual Cells Sim este o aplicație educațională care reproduce funcționalitatea unui microscop digital într-un mediu virtual. Aceasta oferă elevilor posibilitatea de a observa și de a analiza diferite tipuri de celule, țesuturi și preparate biologice, fără utilizarea echipamentelor de laborator reale. Prin intermediul simulărilor interactive, utilizatorii pot examina structurile microscopice, pot modifica nivelul de mărire și pot explora caracteristicile specimenelor biologice într-un mod accesibil și atractiv. Aplicația contribuie la dezvoltarea competențelor practice de observare și analiză, facilitând înțelegerea organizării structurale a organismelor vii și consolidarea cunoștințelor dobândite în cadrul lecțiilor de biologie [7].

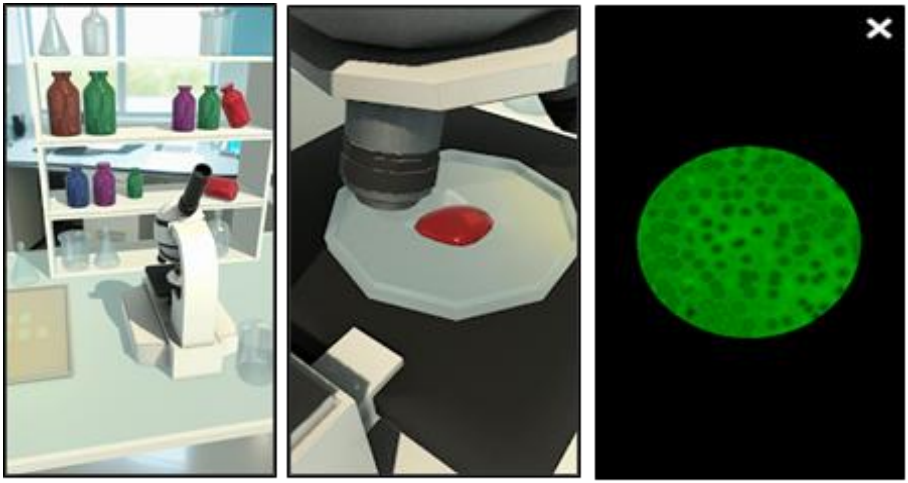


Fig. 6. *Vizualizarea unei picături de sânge la microscopul virtual [7]*

Deși tehnologiile digitale oferă acces rapid la o gamă variată de resurse educaționale și informaționale, eficiența acestora depinde, în mare măsură, de implicarea activă atât a elevilor, cât și a profesorilor. Rolul profesorului rămâne esențial în organizarea și coordonarea procesului educațional, în selectarea resurselor adecvate și în ghidarea elevilor pe parcursul activităților de învățare. Tehnologia nu poate substitui funcția pedagogică a cadrului didactic, ci reprezintă un instrument care sprijină și completează procesul instructiv-educativ.

Cu toate beneficiile pe care le oferă, laboratoarele virtuale și alte instrumente digitale prezintă și anumite limitări. Unul dintre principalele dezavantaje este lipsa contactului direct cu materialul biologic și cu echipamentele reale de laborator, aspect care poate reduce oportunitățile de dezvoltare a unor deprinderi practice esențiale. De asemenea, utilizarea eficientă a tehnologiilor digitale necesită existența unor echipamente performante și a unei conexiuni stabile la internet. În lipsa acestor condiții, accesul la resursele educaționale poate fi limitat, afectând desfășurarea activităților didactice și experiența de învățare a elevilor [9, p. 305].

Evoluția rapidă a tehnologiilor digitale va continua să influențeze profund modul de predare și învățare a biologiei. În perspectivă, se anticipează extinderea utilizării claselor inteligente, dotate cu echipamente moderne, platforme educaționale avansate și resurse digitale interactive. Totodată, laboratoarele complet digitalizate vor oferi posibilitatea realizării experimentelor într-un mediu sigur, accesibil și adaptat nevoilor actuale ale educației. Aceste tehnologii vor permite explorarea fenomenelor biologice complexe prin simulări și modele virtuale, contribuind la dezvoltarea competențelor de investigare și cercetare ale elevilor.

Digitalizarea reprezintă una dintre cele mai importante direcții de modernizare a predării biologiei. Integrarea platformelor educaționale, a laboratoarelor virtuale, a aplicațiilor mobile și a simulărilor interactive facilitează înțelegerea proceselor biologice, stimulează interesul pentru studiu și contribuie la crearea unui mediu educațional dinamic și atractiv. Cu toate acestea, tehnologiile digitale nu trebuie privite ca un substitut al metodelor tradiționale, ci ca un complement al acestora. Cele mai eficiente rezultate educaționale sunt obținute prin îmbinarea armonioasă a activităților practice de laborator cu instrumentele digitale moderne, asigurând, astfel, o învățare complexă, relevantă și adaptată cerințelor societății contemporane.

Bibliografie:

1. Anatomy – Atlas 3D. Disponibil: https://anatomy3datlas.com/ [accesat 2026-05-30].
2. Biology Quiz. Disponibil: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.yugyd.biologyquiz&hl=en_GB [accesat 2026-05-30].
3. DARIE, Tatiana, COBAN, Marina. Impactul tehnologiilor digitale asupra învățării. In: *Society Consciousness Computers*, Ed. 11, 18-19 martie 2022, Chișinău: Vasile Alecsandri University of Bacău, 2022, Ediția 11, Vol. 8, pp. 102-103. ISSN 2359-7321.
4. DOLGAN, Ana. Rolul experimentelor virtuale în educația biologică. In: *Inter-universitaria*, Ed. 21, 16 mai 2025, Bălți. Bălți: Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți, 2025, Ediția 21, Vol. 2, pp. 213-219. ISBN 978-9975-50-365-5.
5. JITOREANU, Cristina. Aspecte teoretico- practice a procesului de digitalizare în instituțiile de învățământ din Republica Moldova. In: *Cercetarea, dezvoltarea și inovarea din perspectiva eticii globale*, Ed. 4, 17 mai 2024, Chișinău. Chișinău: „Tehnica-UTM", 2024, Ediția 5, pp. 196-199. ISBN 978-9975-64-541-6.
6. Labster. Disponibil: https://www.labster.com/ [accesat 2026-05-30].
7. Microscope Virtual Cells Sim. Disponibil: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.YJEntertainment.MicroscopeVirtualSimulator [accesat 2026-05-30].
8. SHAPRAN, Oleksii. Main trends in organizing independent work of future specialists in the process of digitalization of education. In: *Higher education: traditions, values, perspectives*, Ed. Vol. 2, 19-20 septembrie 2025, Chisinau. Chișinău: CEP UPS „I. Creangă", 2025, Vol. 2, pp. 272-278. ISBN 978-9975-48-319-3.
9. ȚÂNCULESCU, Elena-Camelia. Formarea online a profesorilor de biologie: provocări și soluții. In: *Higher education: traditions, values, perspectives*, Ed. Vol. 2, 19-20 septembrie 2025, Chisinau. Chișinău: CEP UPS „I. Creangă", 2025, Vol. 2, pp. 303-308. ISBN 978-9975-48-319-3.
10. VASCAN, Teodora. Impactul laboratoarelor virtuale asupra educației. In: *Acta et commentationes (Științe ale Educației)*, 2024, nr. 2(36), pp. 134-143. ISSN 1857-0623. DOI: https://doi.org/10.36120/2587-3636.v36i2.134-143

CZU 57(072.3):614.66

FORMAREA COMPETENȚELOR DE ACORDARE A PRIMULUI AJUTOR ÎN CADRUL ORELOR DE BIOLOGIE

Alexandra GRASU, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Ala CUȚULAB,** *drd., asist. univ.*

Abstract: *First aid competence represents an important component of biology education, preparing students to respond effectively in emergency situations. The formation of this competence combines theoretical knowledge about the human body with practical skills necessary for protecting health and saving lives. Biology lessons provide students with opportunities to learn how to assess a victim's condition, control bleeding, apply dressings, respond to fainting, immobilize fractures, and perform basic life-support procedures. Through these activities, students develop not only practical abilities but also responsibility, empathy, civic awareness, and respect for human life. The effectiveness of first aid training is enhanced through active-participatory teaching methods such as case studies, simulations, role-playing, and dramatherapy. These approaches encourage experiential learning and help students apply theoretical knowledge in realistic situations. In addition, digital technologies support the learning process by providing interactive educational resources and opportunities for self-assessment. Modern tools such as the First Aid-IFRC application and the SIM-01 virtual reality simulator offer innovative ways to practice first aid procedures in safe and controlled environments. These technologies increase student engagement, facilitate repeated practice, provide immediate feedback, and contribute to the development of confidence and decision-making skills. The integration of traditional teaching methods, interactive strategies, and digital technologies transforms biology lessons into meaningful learning experiences that promote both scientific understanding and practical competence. As a result, students become better prepared to act responsibly and effectively in emergency situations, contributing to the protection of human health and life.*

Keywords: *competencies, medical first aid, biology lessons, modern methods, active learning.*

Competența școlară reprezintă un ansamblu integrat de cunoștințe, capacități, deprinderi și atitudini pe care elevul le dobândește prin învățare și pe care le valorifică în situații concrete de viață. Aceasta presupune nu doar acumularea informațiilor, ci și capacitatea de a le aplica eficient în contexte diverse, adaptate vârstei și nivelului de dezvoltare cognitivă al elevului, pentru soluționarea problemelor întâlnite în viața reală [8].

În cadrul disciplinei Biologia, formarea competențelor specifice este un proces gradual și continuu, care îi permite elevului să dobândească și să utilizeze cunoștințe fundamentale pentru înțelegerea fenomenelor biologice. Totodată,

acesta își dezvoltă deprinderi de aplicare a cunoștințelor în situații practice, își formează capacitatea de a analiza și rezolva probleme precum și abilitatea de a lua decizii argumentate în contexte variate. Astfel, elevul învață să valorifice informațiile dobândite într-o manieră personală și funcțională, demonstrând comportamente și atitudini adecvate în situații complexe din viața cotidiană [10, p. 42].

Procesul educațional la biologie este orientat spre dezvoltarea unui set de competențe specifice disciplinei [5]:

1. Utilizarea cunoștințelor fundamentale din domeniul biologiei pentru explicarea structurilor morfo-anatomice, a proceselor și fenomenelor vitale, a legităților biologice și a rolului acestora în menținerea vieții organismelor.
2. Investigarea proceselor biologice prin utilizarea aparatelor, instrumentelor și ustensilelor de laborator.
3. Aplicarea tehnicilor interactive de colectare, înregistrare, reprezentare, interpretare și comunicare a informațiilor biologice precum și a relațiilor existente între organisme, procese și fenomene biologice.
4. Proiectarea și realizarea unor acțiuni de protejare a biodiversității și a ecosistemelor.
5. Implicarea activă în menținerea și promovarea sănătății proprii și a celor din jur.

În acest context, competența de acordare a primului ajutor ocupă un loc important în formarea elevului pentru viața de zi cu zi, fiind strâns corelată cu obiectivele și competențele specifice disciplinei Biologia.

În mod deosebit, competența specifică nr. 5 contribuie la dezvoltarea capacității elevilor de a identifica situațiile de risc, de a preveni agravarea stării unei persoane afectate și de a interveni prompt până la sosirea personalului medical specializat. Această competență favorizează formarea unor comportamente responsabile, preventive și umanitare. Ea presupune nu doar însușirea cunoștințelor referitoare la organismul uman, sănătate și funcționarea principalelor sisteme biologice, ci și dezvoltarea deprinderilor practice și a atitudinilor necesare pentru intervenția rapidă și corectă în situații de urgență.

Primul ajutor reprezintă un ansamblu de cunoștințe și abilități esențiale care pot contribui decisiv la salvarea unei vieți în momente critice. Fie că este vorba despre mediul familial, locul de muncă sau spațiul public, acordarea primului ajutor poate menține victima în siguranță până la intervenția specialiștilor și poate reduce riscul apariției unor complicații grave [7].

Printre cele mai importante măsuri de prim ajutor se numără:

- ✓ oprirea hemoragiilor;
- ✓ aplicarea pansamentelor;
- ✓ imobilizarea fracturilor;
- ✓ resuscitarea cardio-respiratorie;
- ✓ acordarea ajutorului în caz de arsuri, intoxicații sau pierderea stării de conștiență.

Figura 1 evidențiază principalele etape ale formării competenței de acordare a primului ajutor în cadrul orelor de biologie.

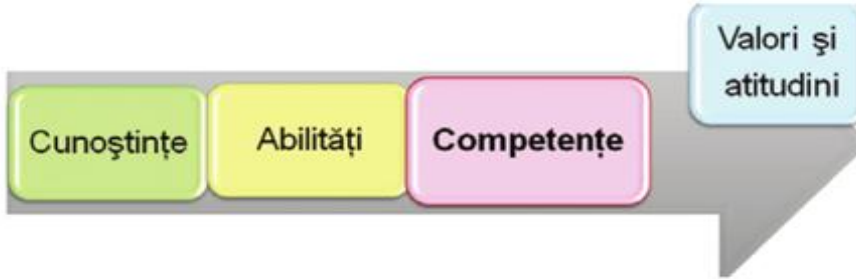


Fig. 1. *Conceptul de **competență** în programele școlare din învățământ [1]*

În prima etapă, elevii dobândesc cunoștințe referitoare la structura și funcționarea organismului uman, tipurile de traumatisme, hemoragii, arsuri și procedurile de resuscitare. Ulterior, aceste cunoștințe sunt transformate în abilități practice prin demonstrații, exerciții aplicative, studii de caz și simulări ale unor situații reale de urgență. Integrarea cunoștințelor teoretice cu experiențele practice conduce la formarea competenței de a interveni rapid, corect și eficient atunci când viața sau sănătatea unei persoane este pusă în pericol.

În același timp, acest proces educațional contribuie la dezvoltarea unor valori și atitudini esențiale precum responsabilitatea, empatia, solidaritatea, spiritul civic și respectul pentru viață. Prin urmare, lecțiile de biologie depășesc cadrul transmiterii informațiilor științifice și devin un mijloc important de pregătire a elevilor pentru situații reale, în care cunoștințele și competențele dobândite pot avea un impact direct asupra protejării sănătății și salvării vieții umane.

Primul ajutor nu are rolul de a înlocui serviciile medicale de urgență, ci reprezintă prima intervenție esențială acordată unei persoane aflate într-o situație critică. Aplicarea rapidă și corectă a măsurilor de prim ajutor poate limita gravitatea traumatismelor, preveni apariția complicațiilor și crește semnificativ șansele de supraviețuire până la sosirea echipajelor specializate. În numeroase situații, reacția promptă a persoanelor aflate la fața locului poate face diferența dintre viață și moarte.

Totodată, educația pentru acordarea primului ajutor face parte dintr-o abordare mai amplă orientată spre promovarea sănătății și prevenirea riscurilor. Aceasta contribuie la formarea unor comunități mai sigure, mai responsabile și mai bine pregătite pentru gestionarea situațiilor de urgență. În cadrul orelor de biologie, elevii nu doar învață tehnici de intervenție, ci și dobândesc cunoștințe despre importanța unui stil de viață sănătos și despre modul în care comportamentele și alegerile personale pot influența starea de sănătate. Astfel, ei înțeleg că anumite obiceiuri sănătoase pot reduce riscul apariției unor afecțiuni grave, precum bolile cardiovasculare, în timp ce comportamentele nesănătoase pot favoriza dezvoltarea acestora.

Formarea deprinderilor de acordare a primului ajutor are o valoare practică deosebită pentru fiecare individ, deoarece oferă încrederea și capacitatea de a reacționa adecvat în situații neprevăzute. Prin însușirea acestor competențe, elevii devin capabili să intervină rapid, corect și eficient pentru protejarea vieții și sănătății celor din jur, manifestând responsabilitate și spirit civic [2].

În continuare, este prezentat tabelul 1, în care sunt sistematizate unele competențe de acordare a primului ajutor formate în cadrul orelor de biologie precum și metodele didactice utilizate și rezultatele așteptate ale procesului de învățare.

Tabelul 1. *Competențe de acordare a primului ajutor dezvoltate la orele de biologie [elaborat de autor]*

Competența formată	Situație de învățare	Activități realizate la lecție	Metode didactice	Rezultate așteptate
Evaluarea rapidă a stării victimei	Identificarea semnelor vitale (respirație, puls, conștiență)	Analiza unor situații simulate de accident	Demonstrație, observație	Elevii pot recunoaște corect starea unei persoane accidentate
Oprirea hemoragiilor	Tipuri de hemoragii și metode de control	Simularea pansării unei răni	Exercițiu practic, modelare	Elevii aplică tehnici de oprire a sângerării
Aplicarea pansamentului steril	Îngrijirea rănilor deschise	Realizarea unui pansament corect	Demonstrație, exersare ghidată	Elevii realizează corect un pansament
Reacția în caz de leșin	Cauze și semne ale leșinului	Analiza cazurilor și joc de rol	Studiu de caz, simulare	Elevii reacționează corect în situații de leșin
Lucru în echipă în situații de urgență	Coordonarea acțiunilor de salvare	Simularea unui accident complex	Învățare prin cooperare	Elevii colaborează eficient în situații de criză

În procesul formării competențelor de acordare a primului ajutor, prezentate în tabelul anterior, se evidențiază necesitatea utilizării unor abordări didactice moderne, centrate pe elev și pe participarea activă a acestuia în procesul de învățare. Eficiența dezvoltării acestor competențe crește considerabil atunci când sunt integrate metode interactive și inovatoare, care depășesc limitele predării tradiționale și oferă elevilor posibilitatea de a învăța prin experiență directă.

În ultimele decenii, interesul pentru metodele activ-participative a crescut semnificativ în practica educațională. Această tendință este determinată de necesitatea pregătirii copiilor și tinerilor pentru o societate aflată într-o continuă schimbare, în care creativitatea, capacitatea de adaptare și rezolvarea problemelor reprezintă competențe esențiale. Metodele activ-participative valorifică principiile școlii active și contribuie la implicarea elevului în propriul proces de învățare. Acestea mobilizează atenția, stimulează curiozitatea și interesul pentru cunoaștere, favorizând înțelegerea profundă și aplicarea practică a informațiilor dobândite.

Totodată, aceste metode promovează învățarea prin acțiune și experiență, punând accent pe formarea cunoștințelor operaționale și pe dezvoltarea capacității de a utiliza informațiile în contexte reale. În această categorie se încadrează și metodele de interacțiune colectivă, care implică elevii în activități de cooperare, dezbatere și schimb de idei, contribuind la dezvoltarea gândirii critice, a creativității, a memoriei și a motivației pentru învățare. Prin caracterul lor dinamic și participativ, aceste metode transformă procesul educațional într-un exercițiu complex de dezvoltare intelectuală și personală [10, p. 42].

În cadrul orelor de biologie, metodele moderne facilitează înțelegerea structurii și funcționării organismului uman, oferind elevilor baza teoretică necesară pentru formarea competențelor de acordare a primului ajutor. Studierea anatomiei și fiziologiei umane presupune abordarea unor concepte complexe, iar pentru a facilita înțelegerea acestora sunt necesare strategii didactice care să reducă dificultățile cognitive și să favorizeze transferul cunoștințelor în situații reale de viață.

Un rol important în acest proces îl are *dramaterapia,* care valorifică principiile învățării experiențiale și oferă elevilor posibilitatea de a explora funcționarea organismului uman într-o manieră activă, creativă și personalizată. Prin intermediul tehnicilor specifice, precum jocul de rol, elevii pot recrea situații apropiate de realitate și pot exersa comportamente adecvate în contexte de urgență. Această abordare contribuie la dezvoltarea competențelor practice, a empatiei și a capacității de luare a deciziilor în situații critice [6, p. 262].

Aplicată în studiul primului ajutor, dramaterapia permite simularea unor accidente sau situații de urgență în care elevii își asumă diferite roluri precum victimă, salvator sau martor. Participarea directă la aceste scenarii facilitează înțelegerea etapelor acordării primului ajutor și contribuie la consolidarea deprinderilor practice necesare intervenției rapide și corecte.

În același timp, particularitățile generațiilor actuale de elevi, caracterizate printr-o utilizare frecventă a tehnologiei și o preferință pentru învățarea vizuală și interactivă, impun integrarea resurselor digitale în procesul educațional. În acest context, instruirea asistată de calculator devine o componentă importantă a predării biologiei. Profesorul poate utiliza platforme educaționale, aplicații mobile, jocuri interactive și laboratoare virtuale pentru a crea experiențe de învățare atractive și eficiente, adaptate nevoilor elevului contemporan [3, p. 214].

Complementar metodelor interactive, tehnologiile digitale și simulatoarele bazate pe realitate virtuală (VR) oferă oportunități suplimentare pentru dezvoltarea competențelor de acordare a primului ajutor. Aceste instrumente permit exersarea unor scenarii complexe într-un mediu sigur și controlat, fără riscuri pentru participanți, contribuind la consolidarea deprinderilor practice și la creșterea încrederii în propriile capacități de intervenție.

Un exemplu relevant este aplicația First Aid-IFRC, dezvoltată de Federația Internațională a Societăților de Cruce Roșie și Semilună Roșie. Aceasta oferă

acces rapid la informații și instrucțiuni privind gestionarea celor mai frecvente situații de urgență precum și recomandări utile pentru siguranță și prevenție. Prin caracterul său interactiv și accesibil, aplicația poate fi valorificată în cadrul lecțiilor de biologie pentru dezvoltarea competențelor de acordare a primului ajutor și pentru familiarizarea elevilor cu procedurile corecte de intervenție în situații critice [4].

Astfel, integrarea metodelor activ-participative, a dramaterapiei și a tehnologiilor digitale în predarea biologiei contribuie la transformarea cunoștințelor teoretice în competențe practice autentice, pregătind elevii să acționeze responsabil și eficient în situații reale de urgență.

Aplicația este deosebit de utilă în procesul educațional, deoarece oferă atât posibilitatea evaluării nivelului de cunoștințe prin intermediul testelor interactive, cât și oportunitatea de a dobândi informații noi referitoare la acordarea primului ajutor. Utilizatorii au acces la instrucțiuni clare și recomandări practice pentru gestionarea diferitelor situații de urgență, ceea ce contribuie la dezvoltarea competențelor necesare intervenției rapide și corecte.

Un avantaj important al aplicației îl constituie posibilitatea selectării limbii de utilizare, fapt care îi sporește accesibilitatea și eficiența în mediul educațional. Această caracteristică este deosebit de relevantă în contextul sistemului de învățământ din Republica Moldova, unde funcționează instituții cu predare atât în limba română, cât și în limba rusă. Astfel, aplicația poate fi utilizată de un număr mai mare de elevi și cadre didactice, facilitând accesul egal la informații și resurse educaționale privind acordarea primului ajutor.



Fig. 2. *Teste de exersare în aplicația First Aid-IFRC [4]*

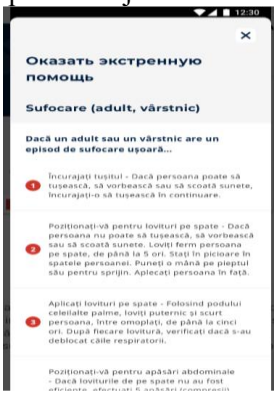


Fig. 3. *Instrucțiuni pentru acordarea primului ajutor în aplicația First Aid-IFRC [4]*

Simulatorul SIM-01 reprezintă o platformă interactivă bazată pe tehnologia realității virtuale (VR), concepută pentru dezvoltarea și exersarea competențelor practice de acordare a primului ajutor. Acesta oferă un mediu sigur și realist în care elevii, studenții, cadrele didactice, personalul medical și angajații

din diverse domenii pot exersa procedurile de intervenție în situații de urgență, fără a exista riscuri pentru persoane reale.

Unul dintre principalele avantaje ale simulatorului constă în diversitatea scenariilor disponibile. Platforma include aproximativ 30 de situații realiste care reproduc diferite urgențe medicale precum accidentul vascular cerebral, infarctul miocardic, arsurile, pierderea stării de conștiență, hemoragiile, intoxicațiile, degerăturile, stopul cardio-respirator, fracturile și alte traumatisme complexe. Prin intermediul acestor scenarii, utilizatorii au posibilitatea de a aplica și exersa algoritmii corecți de intervenție, dezvoltându-și capacitatea de reacție rapidă și luare a deciziilor în condiții apropiate de cele reale.

Simulatorul dispune de mai multe moduri de instruire, adaptate diferitelor etape ale procesului de învățare. Modul instructiv oferă sprijin permanent prin explicații textuale, indicații vocale și elemente vizuale care ghidează utilizatorul pas cu pas în realizarea procedurilor de prim ajutor. În schimb, modul de evaluare permite verificarea nivelului de pregătire, monitorizând corectitudinea acțiunilor întreprinse și furnizând feedback automatizat pe baza unor liste de verificare prestabilite. Acest mecanism facilitează identificarea erorilor și îmbunătățirea performanțelor practice.



Fig. 4. *Simularea pregătirii trusei medicale [9]*

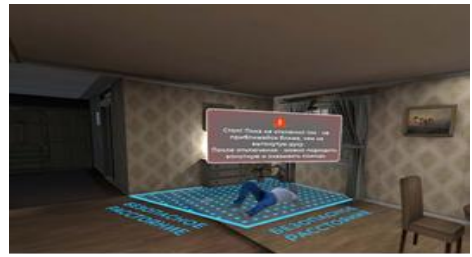


Fig. 5. *Simularea cazului de electrocutare [9]*



Fig. 6. *Simularea cazului de fractură a membrului superior [9]*

În contextul predării biologiei, utilizarea simulatorului SIM-01 poate contribui semnificativ la formarea competențelor de acordare a primului ajutor, deoarece oferă elevilor oportunitatea de a transforma cunoștințele teoretice în

experiențe practice autentice. Prin simularea unor situații reale de urgență, elevii își dezvoltă nu doar abilitățile tehnice de intervenție, ci și responsabilitatea, spiritul de observație, capacitatea de analiză și încrederea necesară pentru a acționa eficient în situații critice. Astfel, procesul de învățare devine mai atractiv, mai interactiv și mai apropiat de cerințele vieții reale, contribuind la pregătirea elevilor pentru gestionarea responsabilă a situațiilor de urgență [9].

Avantaje ale utilizării simulatorului SIM-01[9]:

Practică în condiții de siguranță – utilizatorii pot exersa procedurile de acordare a primului ajutor într-un mediu virtual controlat, fără riscuri pentru persoane reale, ceea ce permite învățarea prin încercare și corectarea greșelilor fără consecințe.

Imersiune completă în procesul de învățare – scenariile realiste și interactive contribuie la creșterea atenției, a implicării emoționale și cognitive și la consolidarea cunoștințelor și a deprinderilor practice.

Posibilitatea instruirii repetate – utilizatorii pot relua exercițiile ori de câte ori este necesar, ceea ce favorizează perfecționarea continuă a competențelor și consolidarea algoritmilor de intervenție în situații de urgență.

Evaluare obiectivă și feedback imediat – simulatorul înregistrează acțiunile efectuate, analizează corectitudinea acestora și oferă feedback automatizat, facilitând monitorizarea progresului și identificarea aspectelor care necesită îmbunătățire.

Optimizarea resurselor educaționale – utilizarea simulatorului reduce necesitatea consumabilelor, a manechinelor și a altor materiale utilizate în instruirea tradițională, contribuind la eficientizarea costurilor și la creșterea accesibilității programelor de formare.

Formarea competențelor de acordare a primului ajutor în cadrul orelor de biologie reprezintă un proces complex și gradual, orientat spre pregătirea elevilor pentru gestionarea eficientă a situațiilor reale de urgență. Acest demers educațional depășește simpla transmitere a informațiilor teoretice și urmărește dezvoltarea integrată a cunoștințelor, deprinderilor practice și atitudinilor responsabile necesare protejării vieții și sănătății.

În acest context, integrarea metodelor didactice moderne, precum *dramaterapia*, contribuie la creșterea implicării active a elevilor și facilitează învățarea experiențială prin simularea unor situații apropiate de realitate. Prin asumarea diferitelor roluri și participarea directă la scenarii de intervenție, elevii își dezvoltă capacitatea de analiză, luare a deciziilor și reacție rapidă în condiții de stres.

Totodată, utilizarea tehnologiilor digitale și a simulatoarelor de realitate virtuală, precum SIM-01, oferă oportunități valoroase pentru exersarea procedurilor de prim ajutor într-un mediu sigur, interactiv și realist. Aceste instrumente facilitează formarea unor deprinderi practice solide și contribuie la dezvoltarea încrederii în propriile capacități de intervenție.

În completarea acestora, aplicațiile educaționale digitale, cum este *First Aid-IFRC*, sprijină procesul de învățare prin furnizarea de informații actuali-

zate, teste interactive și ghiduri practice accesibile oricând și oriunde. Astfel, elevii au posibilitatea de a-și consolida cunoștințele teoretice și de a-și evalua nivelul de pregătire într-un mod flexibil și atractiv.

Combinarea metodelor tradiționale cu strategiile didactice moderne și cu resursele digitale contribuie la creșterea eficienței procesului educațional și la dezvoltarea unor competențe esențiale pentru viața cotidiană. Prin această abordare integrată, lecțiile de biologie devin un spațiu autentic de formare a comportamentelor responsabile, a spiritului civic și a capacității de a interveni competent în situații critice.

Prin urmare, studierea și exersarea acordării primului ajutor în cadrul orelor de biologie contribuie la pregătirea elevilor pentru provocările vieții reale, transformând cunoștințele teoretice în competențe practice cu valoare socială și umană deosebită. Astfel, școala își consolidează rolul nu doar de furnizor de cunoștințe, ci și de formator al unor cetățeni responsabili, capabili să protejeze sănătatea și viața celor din jur.

Bibliografie:

1. *Conceptul de „competență" în programele școlare din învățământul preuniversitar românesc.* Disponibil: https://www.researchgate.net/figure/Conceptul-de-competenta-in-programele-scolare-din-invatamantul-preuniversitar romanesc_fig4_321426522 [accesat 2026-05-09]
2. Curriculum la unitatea de curs: *Curs în domeniul securității și sănătății în muncă*. Accesat online [10.05.2026]. Disponibil: https://mecc.gov.md/sites/default/files/f.01.o.010_curs_in_domeniul_securitatii_si_sanatatii_in_munca.pdf [accesat 2026-05-11].
3. DOLGAN, Ana. *Rolul experimentelor virtuale în educația biologică.* In: Interuniversitaria, Ed. 21, 16 mai 2025, Bălți. Bălți, Republica Moldova: Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți, 2025, Ediția 21, Vol. 2, pp. 213-219. ISBN 978-9975-50-365-5.
4. First Aid – IFRC. Disponibil: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cube.gdpc.fa&hl=ro [accesat 2026-05-11].
5. GORA, Mariana și Stela GÎNJU. *Biologie ghid de implementare a curriculumului modernizat pentru treapta gimnazială de învățământ.* Disponibil: https://mecc.gov.md/sites/default/files/biologie_gimnaziu_ro.pdf [accesat 2026-05-09].
6. GRASU, Alexandra. *Tehnici de dramaterapie în predarea anatomiei umane: dezvoltarea empatiei și înțelegerea corporală*. In: *Interuniversitaria*, Ed. 21, 16 mai 2025, Bălți. Bălți, Republica Moldova: Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți, 2025, Ediția 21, Vol. 2, pp. 261-268. ISBN 978-9975-50-365-5.
7. *Primul ajutor: Salvand vieti in situatii critice.* Disponibil: https://www.vetro.ro/blog/primul-ajutor-salvand-vieti-in-situatii-critice [accesat 10.05.2026].
8. Standarde de competență – instrument de realizare a politicilor educaționale. Disponibil: https://mecc.gov.md/sites/default/files/standarde_de_competente.pdf [accesat 2026-05-09].

9. Simulator virtual pentru instruire în prim ajutor. Disponibil: https://simmed.ru/simulator/vr/first-aid-simulator/ [accesat 2026-05-11].
10. UNGUREANU, Iurie; Alexandru PAHOLCEAC și Valeria TUDOR. *Formarea competenței științifice la elevi în cadrul orelor de biologie*. In: Revista Didactica Pro…, revistă de teorie și practică educațională, 2019, nr. 2(114), pp. 41-44. ISSN 1810-6455.

CZU 628.1.033(478-21Bălţi)

DETERMINAREA CALITĂȚII APEI POTABILE DIN MUNICIPIUL BĂLȚI PRIN METODE MODERNE

Anna BEJENARI, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Ala CUȚULAB,** *drd., asist. univ.*

Abstract: *Drinking water is an essential natural resource that directly influences human health, environmental sustainability, and socio-economic development. This study evaluates the physicochemical quality of drinking water from different sources in Bălți Municipality, Republic of Moldova, using PASCO digital sensors. Four water samples were analyzed: tap water, well water, spring water, and bottled water (Nordica). The investigated parameters included temperature, pH, electrical conductivity, hardness, iron concentration, and nitrate content. The results revealed significant differences among water sources. Well water exceeded the maximum admissible nitrate concentration (62.0 mg/L), posing potential health risks, while spring and well water showed extremely high hardness and mineralization levels. Bottled water presented the best overall quality, with the lowest nitrate concentration and balanced physicochemical characteristics. The findings highlight the impact of agricultural activities and inadequate infrastructure on groundwater quality and emphasize the need for continuous monitoring, water treatment measures, and sustainable management of water resources to protect public health and the environment.*

Keywords: *drinking water quality, nitrate contamination, groundwater pollution, physicochemical parameters, public health.*

Apa potabilă reprezintă o resursă indispensabilă pentru viață, sănătatea populației și menținerea echilibrului ecosistemelor. Asigurarea accesului la apă sigură constituie o condiție esențială pentru dezvoltarea durabilă și bunăstarea societății.

Calitatea apelor potabile din Republica Moldova, este influențată de factori precum schimbările climatice, intensificarea activităților agricole și industriale precum și deficiențele infrastructurii de tratare și distribuție a apei. În ultimii ani, au fost identificate numeroase cazuri de contaminare a surselor de apă cu nitrați, bacterii coliforme, metale grele și alte substanțe nocive în special în mediul rural. Principalele cauze sunt poluarea agricolă, lipsa sistemelor eficiente

de canalizare și epurare precum și gestionarea necorespunzătoare a deșeurilor. Monitorizarea continuă a calității apei și implementarea măsurilor de protecție a resurselor hidrice sunt necesare pentru reducerea riscurilor asupra sănătății umane și a mediului.

Aproximativ 20% din populația globului nu beneficiază de acces la apă potabilă sigură și de calitate, iar aproape jumătate dintre locuitorii planetei trăiesc fără condiții sanitare adecvate [4, p. 14].

În Republica Moldova, asigurarea populației cu apă potabilă reprezintă o problemă deosebit de importantă. Apa utilizată în prezent de o mare parte a populației din mediul rural are, în multe cazuri, o calitate necorespunzătoare și poate constitui un risc pentru sănătatea oamenilor [3, p. 466].

De asemenea, este bine cunoscut faptul că există o legătură directă între substanțele minerale conținute în apă și nivelul acestora în organismul uman. Atunci când concentrația acestor substanțe depășește limitele normale în apa consumată de populație, pot apărea efecte negative asupra sănătății. În prezent, impactul apei potabile de calitate necorespunzătoare este resimțit mai accentuat în rândul persoanelor cu un nivel de trai scăzut și cu o alimentație insuficientă. Poluarea apei potabile poate fi determinată atât de factori naturali, cât și de activitatea umană, aceasta din urmă manifestându-se prin surse de poluare organizate și neorganizate [2, p. 99].

Conform datelor din raportul național (2020), *calitatea apei potabile* reprezintă un subiect de mare actualitate și o problemă complexă, cu o importanță deosebită pentru evaluarea stării de sănătate a populației. Accesul zilnic la apă de bună calitate și în cantități suficiente este indispensabil pentru viața omului și pentru desfășurarea majorității activităților economice. Cu toate acestea, poluarea cauzată de activitățile umane, deficitul de apă și perioadele de secetă au devenit probleme tot mai grave, influențând direct atât sănătatea populației, cât și sectoarele economiei naționale care depind de resursele de apă [5, p. 30].

Existența vieții este direct dependentă de apă, care, prin proprietățile sale fizice și chimice, are un rol fundamental în desfășurarea numeroaselor procese biochimice, fiziologice și ecologice esențiale pentru organismele vii. Asigurarea populației cu apă potabilă de calitate reprezintă unul dintre factorii de bază ai securității naționale. Apa potabilă este absolut necesară pentru menținerea funcțiilor vitale ale organismului, iar calitatea acesteia influențează în mod direct sănătatea oamenilor și a animalelor, putând favoriza apariția diferitelor afecțiuni. Din acest motiv, sursele de apă potabilă sunt frecvent supuse investigațiilor sanitar-epidemiologice [4, p. 14].

Apa reprezintă un element esențial pentru organismul uman, având o importanță deosebită mai ales în cazul copiilor. Comparativ cu adulții, copiii au nevoie de o cantitate mai mare de lichide raportată la greutate și vârstă, deoarece organismul lor pierde apa mai rapid. Deși omul poate supraviețui mai multe zile fără hrană, lipsa apei afectează organismul într-un timp mult mai scurt.

Din acest motiv, este foarte important să fie acordată o atenție deosebită calității apei utilizate în alimentația copiilor. În numeroase regiuni ale Republicii Moldova, apa furnizată prin rețelele publice nu are întotdeauna o calitate corespunzătoare, iar apa îmbuteliată în recipiente din plastic poate prezenta, la rândul său, anumite dezavantaje. Totodată, utilizarea apei minerale în alimentația copiilor nu este recomandată în mod frecvent, deoarece organismul acestora este mai sensibil la un conținut ridicat de săruri minerale. În situațiile în care se consumă apă minerală, este indicat ca aceasta să aibă un grad redus de mineralizare și un conținut scăzut de sodiu [1, p. 127].

Cercetarea a fost realizată în municipiul Bălți, situat în partea de nord a Republicii Moldova, care reprezintă un important centru urban, industrial și educațional, fiind al doilea oraș ca mărime din țară. Din punct de vedere geografic, municipiul este amplasat într-o zonă de câmpie, caracterizată prin soluri fertile și activități agricole intense în proximitate. Clima este temperat-continentală, cu veri calde și ierni moderate, ceea ce influențează regimul hidrologic și calitatea apelor.

Sursele de apă potabilă din municipiu include: rețeaua centralizată de alimentare cu apă, surse subterane (fântâni, izvoare) și apă îmbuteliată.

Problemele potențiale identificate în această zonă includ infrastructura învechită a sistemului de distribuție, poluarea difuză provenită din agricultură și infiltrarea substanțelor chimice în apele subterane.

Pentru a asigura reprezentativitatea datelor, au fost selectate patru puncte de prelevare, distribuite astfel: apă din izvor, apă din fântână, apă din robinet și apă îmbuteliată Nordica.

Ne-am condus după următoarele criterii de selecție cum ar fi: accesibilitatea sursei de apă, relevanța pentru populația locală, diversitatea tipurilor de surse și posibilitatea comparării între surse diferite. Această selecție a permis o analiză comparativă a calității apei în funcție de proveniență.

În cadrul cercetării au fost utilizate următoarele materiale și echipamente:

- senzori digitali din gama PASCO Wireless Sensors (senzor de pH, senzor de conductivitate electrică, senzor de temperatură, senzor pentru determinarea nitraților);
- dispozitiv de colectare și vizualizare a datelor (tabletă/laptop);
- software dedicat pentru analiză SPARKvue.

Din materialele auxiliare utilizate au fost: vase de laborator, mănuși de protecție, creion pentru etichete la identificarea probelor și apă distilată pentru calibrare. Utilizarea acestor echipamente a permis obținerea datelor reproductibile.

Cercetarea experimentală s-a desfășurat în laboratorul de biologie, iar măsurătorile au fost realizate cu cea mai mare atenție, pentru a evita modificarea caracteristicilor apei:

- temperatura apei a fost înregistrată cu senzor PASCO;
- pH-ul a fost determinat cu ajutorul senzorului digital;

- conductivitatea a fost măsurată pentru evaluarea mineralizării;
- duritatea apei;
- concentrația ionilor de fier;
- concentrația de nitrați a fost determinată prin metode indirecte.

Datele au fost colectate în timp real și stocate în format digital, facilitând analiza ulterioară. Datele experimentale au fost supuse unui proces de analiză statistică și comparativă. În realizarea studiului au fost identificate anumite limitări:

- număr redus de puncte de prelevare;
- lipsa determinării unor parametri microbiologici;
- posibile variații sezoniere ale calității apei;
- dependența de precizia echipamentului utilizat.

Aceste limitări nu afectează semnificativ validitatea rezultatelor, dar indică necesitatea unor cercetări viitoare mai extinse.

Metodologia utilizată în această cercetare a permis obținerea unor date relevante privind calitatea apei potabile din municipiul Bălți. Utilizarea senzorilor digitali moderni a contribuit la creșterea preciziei și eficienței procesului experimental, oferind o bază solidă pentru analiza și interpretarea rezultatelor prezentate în capitolul următor.

Tabelul 1. *Parametrii fizico-chimici ai calității apei potabile din municipiul Bălți [elaborat de autor]*

Probe indice	H_2O robinet	H_2O fântână	H_2O izvor	H_2O Nordica (îmbuteliată)
Temperatura	13,5	10,8	8,7	19
pH	7	7,5	8	6,5
Conductivitatea electrică (µS/cm)	438	1200	1687	386
Duritatea	966	1580	1978	546
Fe (mg/l)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
NO_3 (mg/l)	15,0	62,0	24,0	4,5

Analiza detaliată a rezultatelor fizico-chimice pentru cele patru probe de apă reflectă diferențe majore între sursele subterane netratate (fântână, izvor), apa din rețeaua publică (robinet) și apa îmbuteliată comercial (Nordica).

Pentru interpretare, ne vom raporta la standardele generale de potabilitate a apei (Concentrațiile Maxime Admise – CMA):

Urmează analiza *parametrilor individuali:*

- *Temperatura (^0C).*
  - Apa de izvor (8,7 ^{0}C) și cea de fântână (10,8 ^{0}C) au temperaturi optime pentru apele subterane de adâncime în această perioadă.
  - Apa de la robinet (13,5 ^{0}C) este influențată de temperatura conductelor, iar apa îmbuteliată (19 ^{0}C) reflectă temperatura mediului ambiant în care a fost depozitată.

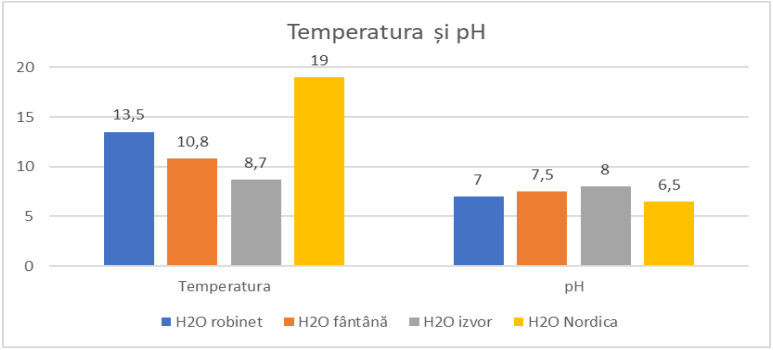


Fig. 1. *Valori ale temperaturii și pH-ul H_2O [elaborată de autor]*

- *pH-ul (potențialul de Hidrogen).* Limita legală admisă este între 6,5 și 9,5. Toate probele se încadrează în limite. Apa de la robinet este perfect neutră (pH = 7). Apa de izvor este ușor alcalină (pH = 8), caracteristică filtrelor naturale de calcar, în timp ce apa Nordica este ușor acidă (pH = 6,5), fiind la limita inferioară admisă.

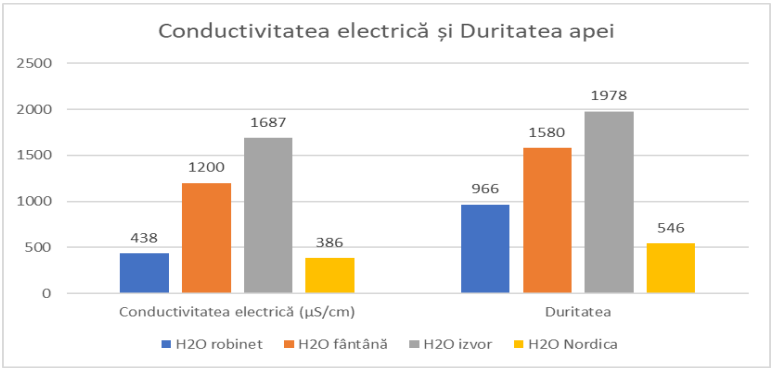


Fig. 2. *Valori ale conductivității electrice și duritatea H_2O [elaborată de autor]*

- *Conductivitatea electrică (µS/cm).* Limita maximă admisă este, de obicei, de 2500 µS/cm, toate probele sunt sub limită, însă valorile diferă mult: apa Nordica (386 µS/cm) și cea de la robinet (438 µS/cm) au o mineralizare slabă spre medie, în timp ce fântâna (1200 µS/cm) și izvorul (1687 µS/cm) au o mineralizare foarte ridicată, indicând o cantitate mare de săruri dizolvate.
- *Duritatea (mg/l $CaCO_3$ sau ppm).* Apa cu o valoare de peste 300 mg/l $CaCO_3$ este considerată *„foarte dură”*. Toate probele analizate prezintă o duritate extrem de ridicată, depășind cu mult valorile ideale (care ar trebui să fie sub 300 mg/l. Apa de izvor (1978) și cea de fântână (1580) sunt excesiv de dure, ceea ce va duce la depuneri masive de calcar (piatră) și poate afecta instalațiile sau electrocasnicele. Chiar și apa Nordica (546) intră în categoria apei dure.

➢ *Fierul (Fe).* CMA este de 0,2 mg/l. În toate cele patru probe, concentrația de fier este sub 0,02 mg/l, ceea ce înseamnă că apa este excelentă din acest punct de vedere (nu prezintă risc de gust metalic sau colorare în roșu/brun).

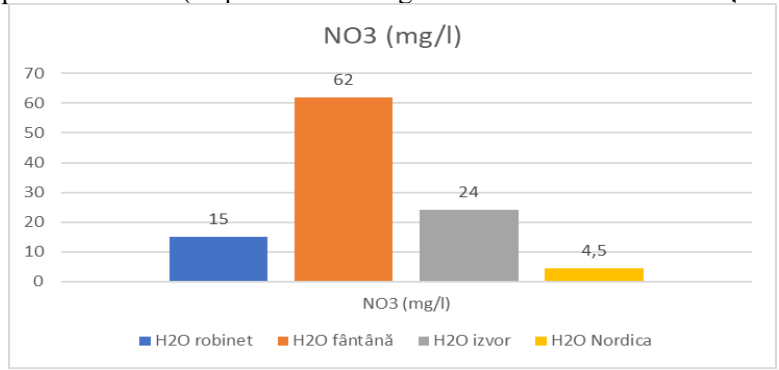


Fig. 3. *Valori ale concentrației de nitrați în H_2O [elaborată de autor]*

➢ *Nitrații NO_3.* Limita maximă admisă pentru siguranța sănătății este de 50,0 mg/l.

- Apa de fântână (62,0 mg/l) *DEPĂȘEȘTE* valoarea maximă admisă, fiind toxică și neconformă pentru consumul uman.
- Apa de izvor (24,0 mg/l) și cea de la robinet (15,0 mg/l) sunt sub limită, dar arată o ușoară influență a activităților antropice (agricultură/ îngrășăminte).
- Apa Nordica (4,5 mg/l) este extrem de curată.

Dacă să facem o analiză detaliată pentru fiecare probă, atunci putem scoate în evidență următoarele:

1. *H_2O robinet – este potabilă, dar foarte dură.* Are un pH perfect neutru (7) și un nivel sigur de nitrați și fier. Totuși, valoarea durității (966) este mare, ceea ce înseamnă că, deși este sigură pentru băut din punct de vedere chimic, va lăsa depuneri de calcar severe și poate necesita un dedurizator pentru protecția aparatelor electrocasnice.

2. *H_2O fântână – nu este bună pentru consum, este toxică.* Problemă critică este valoarea nitraților este de 62,0 mg/l, adică peste limita de 50 mg/l. Această apă este extrem de periculoasă în special pentru sugari și copii mici (poate cauza methemoglobinemie sau „boala albastră a nou-născutului"). De asemenea, are o conductivitate foarte mare (1200 µS/cm) și o duritate excesivă (1580 µS/cm). Nu se recomandă consumul ei ca apă potabilă fără sisteme avansate de filtrare.

3. *H_2O din izvor – potabilă chimic, dar extrem de mineralizată și dură.* Deși nitrații (24,0 mg/l) sunt în limitele legale, valorile pentru conductivitate (1687 µS/cm) și duritate (1978) sunt cele mai mari din tot tabelul. Este o apă foarte „grea", bogată în calcar și minerale. Un consum pe termen lung al unei

ape atât de dure poate favoriza, în anumite condiții medicale, apariția litiazei renale (pietre la rinichi).

4. *H_2O Nordica (îmbuteliată) este cea mai sigură și echilibrată probă.* Are cel mai scăzut nivel de nitrați (4,5 mg/l) și cea mai mică conductivitate (386 μS/cm), fiind o apă oligominerală curată. Are un pH ușor spre acid (6,5), dar în limite normale. Duritatea sa (546) este cea mai mică din tabel, deși rămâne o apă cu un conținut vizibil de calcar în comparație cu alte ape plate din comerț.

Din rezultatele obținute putem concluziona următoarele:

- *cea mai calitativă și sigură apă:* H_2O Nordica.
- *cea mai periculoasă apă:* H_2O din fântână (trebuie oprit consumul alimentar din cauza nitraților).

❖ *Caracteristica comună a zonei și probelor:* Toate sursele locale (robinet, fântână, izvor) suferă din cauza unei durități calcaroase foarte ridicate, specifică solurilor bogate în zăcăminte de cretă sau calcar.

Rezultatele analizelor fizico-chimice efectuate pe raza municipiului Bălți demonstrează că resursele acvatice locale, în special cele subterane de mică adâncime (fântâni de mină și izvoare), sunt supuse unei presiuni antropice și geologice severe. Pentru a asigura conformitatea apei cu normele de potabilitate și pentru a proteja sănătatea populației, este necesară aplicarea unei strategii integrate, structurată pe trei paliere: măsuri individuale (casnice), intervenții municipale și modernizarea sistemelor de monitorizare.

➢ *Măsuri de remediere a calității apei la nivel casnic.* Deoarece infrastructura municipală necesită timp și investiții majore pentru reabilitare, consumatorii din mun. Bălți trebuie să adopte soluții imediate de filtrare și tratare a apei la nivel de gospodărie, adaptate poluanților identificați.

➢ *Combaterea poluării cu nitrați în fântâni.* Având în vedere că probele de fântână au indicat o concentrație de 62,0 mg/l (peste limita legală de 50 mg/l), osmoza inversă reprezintă singura tehnologie casnică eficientă capabilă să rețină moleculele de nitrați în proporție de peste 90-95%.

➢ *Filtre cu rășini schimbătoare de anioni.* Aceste cartușe rețin selectiv ionii de nitrați, înlocuindu-i cu ioni de clorură.

Populația din suburbii (ex. Elizaveta, Sadovoe) trebuie informată că fierberea apei **NU** elimină nitrații, ci, din contra, prin evaporarea apei, concentrația acestora crește, devenind și mai periculoasă.

Ca recomandări pot fi:

1. Pentru apa de la robinet și cea de izvor/fântână, se recomandă instalarea de stații de dedurizare pe baza de masă cationică. Acest lucru va proteja electrocasnicele și instalațiile sanitare împotriva depunerilor masive de tartru. De asemenea, instalarea *filtrelor cu polifosfați*, care sunt recomandate exclusiv pentru apa din circuitele tehnice (mașini de spălat, boilere), având rolul de a inhiba cristalizarea calcarului.

2. Asigurarea securității hidrice a municipiului Bălți pe termen mediu și lung revine autorităților locale și operatorului IA „Apă-Canal Bălți”, prin următoarele acțiuni: înlocuirea tronsoanelor din azbest și fontă degradată cu țevi moderne din polietilenă de înaltă densitate (PEHD); extinderea rețelei de apă potabilă către zonele de case și satele din componența municipiului, pentru a descuraja utilizarea fântânilor de mină care s-au dovedit a fi contaminate chimic.
3. Pentru a opri degradarea pânzei freatice în bazinul râului Răut și în zonele adiacente municipiului, sunt obligatorii măsuri de protecție ecologică directă: în jurul izvoarelor publice și a fântânilor cu debit mare trebuie instituite zone cu regim strict, unde sunt interzise pășunatul, depozitarea gunoiului de grajd sau aplicarea pesticidelor; controlul riguros al etanșeității foselor septice din curțile private. Infiltrațiile din canalizările improvizate reprezintă sursa principală de nitrați și compuși bacteriologici în apele subterane din Bălți și desfășurarea de campanii de conștientizare privind utilizarea rațională a apei și riscurile asociate consumului de apă nefiltrată din surse neverificate. Ghidarea micilor producători agricoli din suburbii spre utilizarea responsabilă a îngrășămintelor azotoase.

Determinările experimentale au scos în evidență probleme ecologice și de potabilitate majore în mun. Bălți, cauzate de localizarea surselor și de activitățile antropice. În timp ce apa din rețeaua publică și cea îmbuteliată prezintă o stabilitate fizico-chimicală mai mare, sursele subterane locale de mică adâncime sunt puternic degradate și expuse poluării din sol.

Analiza comparativă a demonstrat o stare ecologică alarmantă pentru anumite probe. Apa de fântână analizată este neconformă și toxică pentru consumul uman din cauza depășirii limitei legale de nitrați (62,0 mg/l față de limita de 50 mg/l), fenomen accentuat de infiltrațiile de primăvară. De asemenea, o caracteristică endemică a surselor din Bălți (robinet, fântână, izvor) este duritatea calcaroasă extrem de ridicată, care depășește cu mult valorile ideale de confort și exploatare tehnică.

Îmbunătățirea calității apei în mun. Bălți nu poate fi realizată fără o abordare integrată. Soluțiile pe termen scurt includ dedurizarea și osmoza inversă la nivel casnic, însă pe termen lung este imperativă extinderea rețelelor centralizate, protejarea sanitară a izvoarelor și implementarea unui sistem municipal de monitorizare digitală în timp real (pe modelul tehnologiei PASCO) pentru asigurarea unui management durabil al resurselor de apă.

Bibliografie:

1. CHIRIȚA, Elena; AȘEVSCHI Valentin; COJOCARI Lidia; BACALOV Iurie; BACALOV Irina; MĂRJINEANU Ana; DELEU Inga; PARA Iulian; CASCO Doina; PRODAN Maria; ROTARI Alexandr și Irina AVASILOAE. Impactul poluării apei asupra sănătății populației din Republica Moldova. *Noosfera.*

Revista științifică de educație, spiritualitate și cultură ecologică. 2013, nr. 9, p. 127-133. ISSN 1857-3517. Disponibil: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/33467 [accesat 2025-04-19].
2. CRIVOI, Aurelia; AȘEVSCHI Valentin; BACALOV Iurie; CHIRIȚA Elena; COJOCARI Lidia; PARA Iulian; ILIEȘ Ana; POZDNEACOVA Ilona; TOBULTOC Olga și Ala DRUȚĂ. Calitatea apei potabile și influența ei asupra morbidității populației autohtone. *Noosfera. Revista științifică de educație, spiritualitate și cultură ecologică*, 2016, nr. 17, pp. 99-111. ISSN 1857-3517. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/87520 [accesat 2025-02-15].
3. DANDARA, Adriana și Mariana CIOBANU. Calitatea apei din Republica Moldova. In: *Conferința tehnico-științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților*. vol. 2. Chișinău: „Tehnica-UTM", 2014, pp. 466-469. ISBN 978-9975-45-312-7.
4. PRODAN, Maria. Impactul apei potabile asupra sănătății populației. *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2007, nr. 7, pp. 14-18. ISSN 1814-3237. Disponibil: https://natural.studiamsu.md/wp-content/uploads/2022/01/03.-p.14-18-1.pdf [accesat 2025-04-17].
5. Supravegherea de Stat a sănătății publice în Republica Moldova (Raport Național, 2020). Disponibil: https://ansp.md/wp-content/uploads/2022/08/RAPORT_SSSP_a.2020.pdf [accesat 2025-05-17].

CZU 628.1.033(478-21Bălți):614

CALITATEA APEI POTABILE DIN MUNICIPIUL BĂLȚI ȘI EFECTELE SALE ASUPRA STĂRII DE SĂNĂTATE

Diana DASCALAȘ, *studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Coordonator științific: **Ala CUȚULAB,** *drd., asist. univ.*

Abstract: *Drinking water quality is a key factor influencing public health and quality of life. This study assessed the quality of drinking water in Bălți Municipality using laboratory analyses and official monitoring data. Seven water samples from centralized and decentralized sources were analyzed for nitrate content. The results showed that centralized water supplies generally met national standards, while several well-water samples exceeded the maximum allowable nitrate concentration. Official data also revealed frequent non-compliance of decentralized sources with chemical quality requirements. The main causes of contamination include agricultural activities, aging infrastructure, and inadequate sanitation systems. Elevated nitrate levels may increase the risk of methemoglobinemia, gastrointestinal diseases, and other health problems. Continuous monitoring and infrastructure modernization are essential for protecting public health and ensuring safe drinking water.*

Keywords: *drinking water, nitrates, public health, water contamination, sodium salicylate.*

Apa potabilă reprezintă una dintre cele mai importante resurse pentru menținerea sănătății populației, având un rol esențial în desfășurarea proceselor fiziologice și în asigurarea unei calități corespunzătoare a vieții. Datorită creșterii presiunii exercitate asupra resurselor de apă de către activitățile antropice și factorii de mediu, monitorizarea calității apei destinate consumului uman devine o necesitate majoră. Municipiul Bălți, unul dintre cele mai importante centre urbane ale Republicii Moldova, se confruntă cu provocări legate de menținerea parametrilor fizico-chimici și microbiologici ai apei la nivelurile recomandate pentru consum. Evaluarea calității apei potabile și analiza efectelor acesteia asupra stării de sănătate a populației contribuie la identificarea riscurilor potențiale și la fundamentarea măsurilor necesare pentru protejarea sănătății publice și îmbunătățirea managementului resurselor de apă.

Apa potabilă reprezintă una dintre resursele naturale esențiale pentru existența umană, condiționând în mod direct starea de sănătate a populației, dezvoltarea economică și echilibrul mediului înconjurător [12].

Organizația Mondială a Sănătății (OMS) estimează că aproximativ 2 miliarde de oameni consumă apă contaminată microbiologic sau chimic, generând anual milioane de cazuri de îmbolnăvire și zeci de mii de decese evitabile [18].

În Republicii Moldova, această problemă capătă o dimensiune aparte: țara se confruntă cu un fond hidric limitat, o infrastructură de alimentare cu apă uzată, o presiune agricolă semnificativă asupra resurselor acvatice și un sistem de monitorizare cu capacitate instituțională limitată [5].

Municipiul Bălți, al doilea oraș ca mărime din Republica Moldova după Chișinău, cu o populație de 97.168 de locuitori conform Recensământului din 2014 [2], reprezintă un caz de studiu deosebit de relevant. Situat în zona de nord a țării, în bazinul râului Răut, municipiul dispune atât de surse de apă de suprafață, cât și de ape subterane, utilizate într-un sistem combinat de alimentare centralizată și decentralizată. Prezența unui sector industrial activ, a zonelor agricole periurbane extinse și a unui parc vechi de rețele de distribuție generează un risc sporit de contaminare a apei potabile, cu consecințe directe asupra sănătății publice.

Materiale și metode. Investigații proprii de laborator 7 probe de apă potabilă prelevate din diferite surse ale municipiului Bălți, analizate conform POS 8.c-38 a CSP Bălți, prin metoda fotocolorimetrică cu salicilat de sodiu (GOST 18826-73) [3, 7]; (2) date oficiale ale CSP Bălți (din 09.04.2025) și ANSP (din 07.05.2026, din 20.05.2026) [4, 1]; (3) date din registrul național al surselor de apă monitorizate – 66 de fântâni din municipiul Bălți [4]; (4) cadrul legislativ: Legea nr. 182/2019 [15], HG nr. 651/2023 [13], HG nr. 1466/2016 [12], HG nr. 890/2013 [14].

Surse de apă potabilă în municipiul Bălți. Alimentarea cu apă a municipiului Bălți se realizează printr-un sistem dual: un sistem centralizat, gestionat de Regia „Apă-Canal Bălți”, și sisteme decentralizate reprezentate de fântâni de mină și sonde arteziene [11].

Sursa principală de apă pentru rețeaua centralizată o constituie râul Nistru, prin intermediul stației de captare și tratare Soroca, de unde apa este transportată prin conductori magistrali către municipiul Bălți.

Apa de suprafață este tratată prin procese de coagulare, decantare, filtrare și dezinfecție cu clor. Regia „Apă-Canal Bălți" deține autorizație sanitară de funcționare nr. 016102/2022 și un plan de audit aprobat de CSP Bălți, în conformitate cu Legea nr. 182/2019 și HG nr. 651/2023 [1]. Lungimea totală a rețelei de distribuție depășește 350 km, însă o mare parte din conducte au o vechime de peste 30-40 de ani, gradul de uzură al infrastructurii hidrotehnice depășind 60% [11, 6].

În municipiul Bălți sunt înregistrate oficial 66 de surse de apă decentralizate monitorizate de CSP Bălți, distribuite în localitățile Sadovoe (4 fântâni), Elizaveta (11 fântâni) și sectoarele municipiului (51 fântâni de mină) [4].

O parte din fântânile monitorizate au fost construite în perioada 1931-1986, ceea ce explică gradul ridicat de vulnerabilitate structurală și chimică. Sondele arteziene, mai profunde, oferă, în general, o apă cu parametri chimici mai stabili, dar nu sunt imune față de contaminarea cu nitrați din straturile acvifere afectate de activitățile agricole [10].

În cadrul prezentului studiu au fost prelevate și analizate 7 probe de apă potabilă din surse diverse ale municipiului Bălți: 2 probe din rețeaua centralizată de distribuție, 3 probe din fântâni de mină și 2 probe din sonde arteziene. Prelevarea probelor s-a realizat conform SM ISO 5667-5:2010 și SM ISO 5667-6:2017, în recipiente de sticlă sau plastic în volum de 1,5 l, igienic curățate și transportate la laborator în ziua prelevării și analizate.



Fig. 1. *Fântână de mină*



Fig. 2. *Fântână arteziană – Sondă*

Modalitățile de prelevare a probelor de apă de către specialiștii CSP Bălți sunt prezentate în figurile 3 și 4.

Determinarea conținutului de nitrați s-a efectuat prin metoda fotocolorimetrică cu salicilat de sodiu, conform Procedurii Operaționale Standardizate POS 8.c-38 a Centrului de Sănătate Publică Bălți (GOST 18826-73; SM SR EN ISO/IEC 17025:2018) [3, 7].



Fig. 3. *Probă din apeduct comunal urban*



Fig. 4. *Probă Regia „Apă-Canal Bălți*

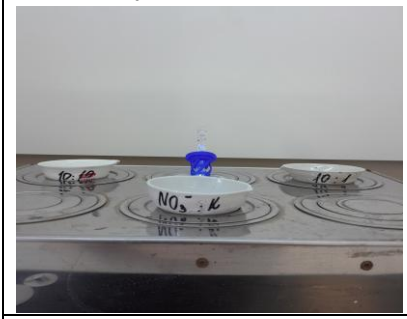
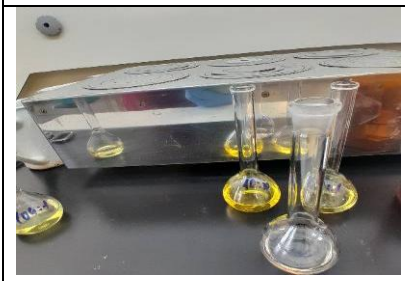
Metoda se bazează pe reacția nitraților cu salicilat de sodiu (soluție 0,5%) în prezența acidului sulfuric concentrat, cu formarea sării a acidului nitrosalicilic, colorată în galben.

Absorbanța soluției rezultate se măsoară la lungimea de undă de 414 nm (spectrofotometru UV-VIS Specord 200 Plus) sau 440 nm cu cuve de 20 mm (fotocolorimetru KFK-2MP).

Concentrația de nitrați se determină prin interpolare pe curba de calibrare construită cu soluții etalon de KNO_3 (MRC NO_3 1000 mg/L). Domeniul de aplicare: 0,5–10 mg/l NO_3, extins prin diluție corespunzătoare. Timpul de determinare (inclusiv pregătirea probei): 1 oră 40 de minute. În tabelul 1 sunt prezentate etapele investigațiilor proprii de laborator, pentru determinarea conținutului de nitrați.

Tabelul 1. *Investigații proprii de laborator – determinarea conținutului de nitrați*

Dozarea și repartizarea probei de apă	Adăugarea 1 Reactiv	
		1-Reactiv Salicilat de sodiu **$C_7H_5NaO_3$ c.m.d 0,5 /%** Adăugă 1 ml sol

Evaporarea la baia de apă aproximativ 1h 40 min 	Adăugare 2 Reactiv, acidul se lasă pentru 10 minute 	2-Reactiv Acid sulfuric concentrat **H_2SO_4 con.** Adăugă 1 ml sol.
Adăugarea 3 Reactiv 	Măsurarea 	3-Reactiv Hidroxid de sodiu NaOH c.m.d. 10 mol/dm^3 10 ml sol Măsurarea la KFK 2 Cu lungimea de undă 440 nm, cuva 20 nm
	Galben – prezența nitraților; incoloră s-au cu nuanțe puțin tulbure – lipsa nitraților.	Conținutul colbelor reprezintă *prezența* nitraților prin culoarea galbenă și *absența* culorii galbene, rămâne a fi incoloră s-au cu nuanțe puțin tulbure.

Tabelul 2. *Rezultatele determinării conținutului de nitrați în probele de apă analizate [elaborat de autor]*

Nr.	Sursa / Locul de prelevare	Tip sursă	NO_3 (mg/L)	Conformitate CMA = 50 mg/L
1	Sector central	Rețea centralizată	18,4	Conform
2	Sector Pământeni	Rețea centralizată	24,7	Conform
3	Periferie nord	Fântână de mină	47,2	Conform (limită)
4	Periferie vest	Fântână de mină	61,8	Neconform
5	Sector Slobozia	Fântână de mină	74,3	Neconform
6	Zona industrială	Sondă arteziană	31,5	Conform
7	Sector Bălțata	Sondă arteziană	38,9	Conform

Notă: CMA = Concentrația Maximă Admisibilă conform Legii nr. 182/2019 și HG nr. 1466/2016 [12, 15]. Verde = conform; galben = valoare limită (90–100% din CMA); roșu = neconform.

Datele oficiale ale CSP Bălți și ANSP pentru perioada 2021–2026 oferă o imagine sistematică a calității apei potabile din municipiul Bălți, atât pentru rețeaua centralizată (apeduct), cât și pentru sursele descentralizate (fântâni, sonde) [4, 1]. Tabelul 3 sintetizează principalele rezultate ale monitorizării.

Tabelul 4. *Monitorizarea calității apei potabile în municipiul Bălți (2021–2026), date CSP Bălți / ANSP [4, 1]*

Perioada	Tip sursă / Nr. probe	Amoniu	Nitriți	Nitrați	Sulfați	Cloruri	Fier/ H2S	Miros/ Gust
2021–2026	Sonde Bălți–Apă-Canal Soroca (8 probe)	6	1	-	4	-	-	-
2026	Sonde Bălți (17 probe)	12	-	1	11	-	4Fe/2H2S	6/6
2025	Bazine suprafață, ape orășenești (59 probe)	3/10	2	-	22	15	-	-
2025	Fântâni CMA, Bălți (22 probe)	Normă	Normă	21/22	10/22	2/22	-	-
2026	Fântâni CMA, Bălți (6 probe)	-	1	-	-	-	-	-
2025–2026	Apeduct–Apă Cond. (130/170 probe)	7/170	-	-	2	-	-	-
2026	Apeduct (32 probe)	2	-	-	-	-	-	-

Perioada	Tip sursă / Nr. probe	Amoniu	Nitriți	Nitrați	Sulfați	Cloruri	Fier/ H2S	Miros/ Gust
2025	Fântâni+Izvoare contractate PF (78 probe)	8	1	6	15	2	-	-
2026	Fântâni–Apeduct (37 probe)	4	-	7	3	-	-	-
2026	Apeduct audit (43 param., rezervor Sus)	Conf.	Conf.	Conf.	Conf.	Conf.	Conf.	Conf.

Notă: Roșu = neconformitate înregistrată; verde = conform/în normă. Sursa: CSP Bălți, nr. S-20/25/09.04.2025 [4]; ANSP, nr. 03/3-886/20.05.2026 și nr. 03-09/1481/07.05.2026 [1].

Datele din Tabelul 2 confirmă că sursa principală de îngrijorare o reprezintă fântânile de mină: în 2025, 21 din 22 de probe prelevate din fântânile monitorizate CMA au prezentat depășiri la nitrați, iar 10 din 22 la sulfați. În 2026, din 37 de probe fântâni-apeduct, 7 prezintă neconformitate la nitrați și 4 la amoniu. Rețeaua centralizată înregistrează neconformități preponderent la amoniu (7 din 170 probe în 2025-2026) și miros/gust (legate de condițiile hidrologice ale râului Nistru din mai 2026), cu toți parametrii conformi la auditul din 22.04.2026 [1].

Registrul național al surselor de apă monitorizate de CSP Bălți cuprinde 66 de fântâni de mină din municipiul Bălți și localitățile componente. Tabelul 4 prezintă un eșantion reprezentativ al datelor chimice disponibile, evidențiind depășirile multiple ale CMA [15, 4].

Tabelul 4. *Calitatea chimică a apei din fântânile de mină monitorizate de CSP Bălți – eșantion reprezentativ (date 2022–2025) [4]*

Nr.	Localitate / Stradă	Anul invest.	Nitriți (mg/l)	Nitrați (mg/l) CMA=50	Sulfați (mg/l) CMA=250	Duritate (°dH)	Reziduu sec (mg/l)
1	Sadovoe	2025	0,034	47,2	324	22,2	1538
2	Sadovoe	2025	0,034	69,2	321	24,0	1640
3	Elizaveta	2025	0,003	294,4	223,6	50,8	1804
4	Elizaveta	2025	0,003	137,9	475,3	47,4	1434
5	Elizaveta	2025	0,030	281,9	367,5	129,4	5546
6	Bălți	2025	0,033	44,2	283	27,6	1504
7	Bălți	2025	0,003	143,6	364	27,5	1580

Nr.	Localitate / Stradă	Anul invest.	Nitriți (mg/l)	Nitrați (mg/l) CMA=50	Sulfați (mg/l) CMA=250	Duritate (°dH)	Reziduu sec (mg/l)
8	Bălți	2025	0,020	110,2	374,6	71,1	3760
9	Bălți	2025	0,003	172,2	375	45,5	1948
10	Bălți	2025	0,003	83,7	381,6	24,4	984
CMA	**Legea nr. 182/2019; HG nr. 1466/2016 [12, 15]**	**-**	**0,5**	**50**	**250**	**Min. 5**	**1500 rec.**

Notă: Roșu = depășire CMA; galben = 90–100% din CMA. CMA nitrați = 50 mg/l; CMA sulfați = 250 mg/l; CMA nitriți = 0,5 mg/l (Legea nr. 182/2019 [15]). Sursa: Registrul CSP Bălți, investigații 2022–2025 [4].

Din analiza celor 66 de surse monitorizate, concentrațiile de nitrați variază între 10,3 mg/l și 412,5 mg/l, cu o medie estimată de circa 130-150 mg/l – de 2,5-3 ori peste CMA de 50 mg/l.

Toate cele 10 surse prezentate în Tabelul 3 sunt declarate neconforme indicatorilor de potabilitate. Concentrațiile de sulfați depășesc sistematic CMA de 250 mg/l, reziduul sec atinge valori de până la 5.546 mg/l (Elizaveta, str. Cantemir 14), indicând o mineralizare avansată a apei freatice [7, 4]. Date comparative cu standardele naționale și normele OMS sunt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 5. *Comparație dintre valorile înregistrate și standarde naționale și OMS [12, 18, 15, 4, 1]*

Parametru	Valori fântâni de mină [4]	Valori apeduct 2024-2026 [4, 1]	CMA Legea 182/2019 [15]	Norma OMS [18]
Nitrați (NO_3)	10,3–412,5 mg/l	Conform (audit 04.2026)	50 mg/l	50 mg/l
Sulfați	223,6–475,3 mg/l	Neconf. unele probe	250 mg/l	250 mg/l
Amoniu	Normă (fântâni CMA)	7/170 neconf. 2025	0,5 mg/l	1,5 mg/l
Nitriți	0,003–0,034 mg/l	Conform	0,5 mg/l	3 mg/l
Fier total	0,003–1,17 mg/l	4 neconf./17 sonde (2026)	0,2 mg/l	0,3 mg/l
Reziduu sec	984–5546 mg/l	-	1500 mg/l rec.	1000 mg/l

Parametru	Valori fântâni de mină [4]	Valori apeduct 2024-2026 [4, 1]	CMA Legea 182/2019 [15]	Norma OMS [18]
E. coli	0–700 UFC/100ml	0 UFC (audit 2026)	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml

Contaminarea apei potabile în municipiul Bălți este rezultatul convergenței mai multor factori de risc de natură agricolă, infrastructurală și gospodărească.

Poluarea agricolă – zona periurbană a municipiului Bălți este caracterizată de o agricultură intensivă, cu utilizare extinsă a îngrășămintelor azotate (nitrați, azotat de amoniu, uree) și a pesticidelor organoclorurate. Infiltrarea apelor de precipitații prin solul agricol conduce la levigarea nitraților și la contaminarea apelor freatice. Concentrațiile extreme de nitrați identificate – 61,8 și 74,3 mg/L în probele proprii și până la 412,5 mg/L în registrul CSP Bălți, cu 21 din 22 probe fântâni neconforme în 2025 – confirmă această sursă ca factorul dominant de contaminare [10, 6].

Infrastructura uzată și coroziunea conductelor – deoarece rețeaua de conducte, construită preponderent în anii 1960-1980 din fontă și oțel fără căptușală interioară, generează depășiri ale fierului (4 neconformități din 17 sonde în 2026) și ale hidrogenului sulfurat (2 neconformități din 8 probe în 2026). Investigațiile de teren ilustrează gradul avansat de coroziune a conductelor. În luna mai 2026, CSP Bălți a dispus măsuri urgente de verificare a stării sanitare și tehnice a instalațiilor, spălarea și dezinfectarea rezervoarelor în zona de captare/tratare Soroca [11, 9, 1].

Absența *sistemelor de canalizare în sectoarele periferice* face ca bazinele septice și latrinele tradiționale să reprezinte o sursă directă de poluare a fântânilor de mină cu nitrați, fosfați și bacterii coliforme. Prezența bacteriilor coliforme la valori de până la 4000 UFC/100ml în unele fântâni confirmă o contaminare fecală severă [4].

Calitatea apei brute preluate din Nistru poate fi influențată de *regimul hidrologic sezonier*. Conform datelor Serviciului Hidrometeorologic de Stat, în luna aprilie 2026, pe sectorul Naslavcea-Camenca, scurgerea apei a constituit aproximativ 30% din valorile medii lunare multianuale, favorizând concentrarea materiei organice naturale și apariția modificărilor organoleptice (miros și gust neacceptabile, semnalate pe 15.05.2026) [1].

Valorile crescute ale nitraților, sulfaților și clorurilor sunt frecvent raportate în perioadele de primăvară, când topirea zăpezilor mobilizează contaminanții acumulați în sol pe parcursul sezonului de fertilizare [6].

Consumul cronic sau acut de apă cu conținut ridicat de nitrați și alți contaminanți chimici sau microbiologici are consecințe grave și documentate asupra sănătății populației [18, 17].

Methemoglobinemia. Nitrații ingerați sunt reduși la nitriți de către flora bacteriană intestinală. Nitriții oxidează hemoglobina la methemoglobină, inca-

pabilă de transportul oxigenului. La sugarii sub 6 luni, această reacție este deosebit de periculoasă din cauza pH-ului gastric mai ridicat și a prezenței hemoglobinei fetale, mai susceptibilă la oxidare. Concentrații de nitrați de peste 45–50 mg/L pot declanșa methemoglobinemie clinică, cu cianoză, dispnee și, în cazuri severe, deces [18, 17]. Datele proprii (61,8 și 74,3 mg/L, Tabelul 1) și datele din registrul CSP Bălți (21/22 probe neconforme la nitrați, cu valori până la 412,5 mg/L, Tabelul 3) evidențiază un risc real și imediat pentru sugarii din zonele cu fântâni neprotejate.

Boli gastro-intestinale. Contaminarea microbiologică a apei (E. coli, bacterii coliforme, enterococi) reprezintă cauza principală a episoadelor de gastroenterită acută. Prezența bacteriilor coliforme la valori de până la 4000 UFC/100ml în fântânile monitorizate de CSP Bălți atestă un risc ridicat de boli hidrice în sectoarele cu alimentare din surse descentralizate [4,].

Expunerea cronică la nitrați a fost asociată cu *risc crescut de cancer* colorectal, cancer gastric și limfoame non-Hodgkin prin mecanismul formării endogene de nitrozamine. Agenția Internațională pentru Cercetarea Cancerului (IARC) clasifică nitrații ingerați în condiții care conduc la formarea endogenă de compuși N-nitrozo ca probabil cancerigeni pentru om [8].

Concentrațiile ridicate de sulfați (până la 475 mg/l) pot provoca tulburări digestive. Reziduul sec excesiv (până la 5546 mg/l) indică o mineralizare avansată asociată cu litiaza renală și perturbări electrolitice. Depășirile fierului și ale hidrogenului sulfurat conferă apei proprietăți organoleptice inacceptabile și descurajează consumul apei tratate [10, 1, 17].

Grupurile de populație cu risc sporit includ: sugarii (0–6 luni) vulnerabili la methemoglobinemie; femeile gravide risc de naștere prematură și malformații fetale; copiii sub 5 ani sensibilitate crescută la contaminanții microbiologici; persoanele vârstnice și imunocompromise; persoanele cu deficit de methemoglobinreductază risc major de methemoglobinemie chiar la concentrații moderate de nitrați [18, 17].

Gradul de conectare a municipiului Bălți la rețeaua centralizată de apă potabilă este de aproximativ 75-80% din gospodării [11]. Sectoarele Pământeni, Slobozia și alte zone periferice prezintă o rată mai scăzută de conectare, populația recurgând la fântâni de mină. Regia „Apă-Canal Bălți" monitorizează operațional calitatea apei din 14 puncte de control stabile, conform planului de monitorizare aprobat de CSP Bălți, în baza autorizației sanitare nr. 016102/2022 [1].

De la începutul anului 2026 până în luna mai au fost prelevate aproximativ 200 de probe din punctele de control, instituții de învățământ, instituții medicale și de la robinetele consumatorilor.

Presiunea intermitentă în rețea generează riscul de infiltrare a apei din sol în conducte și compromite eficacitatea dezinfecției cu clor. Rezervoarele de stocare (capacitate 10.000–30.000 m^3) necesită curățare și dezinfectare periodică conform HG nr. 651/2023 [9, 13]. Automatele de apă purificată marca „Nor-

dica” (ozonare, testată microbiologic, 1,5 lei/litru) reprezintă o alternativă accesibilă populației din sectoarele neracordate la rețeaua centralizată.

Directiva (UE) 2020/2184 privind calitatea apei potabile introduce cerințe mai stricte, inclusiv evaluarea riscurilor la sursă și în rețeaua de distribuție, limitarea expunerii la PFAS și bisfenol A, și condiții stricte pentru materialele în contact cu apa potabilă. Transpunerea acestei directive va reprezenta un efort semnificativ pentru Republica Moldova în perspectiva integrării europene [16].

Rezultatele studiului demonstrează că apa furnizată prin rețeaua centralizată din municipiul Bălți prezintă, în general, parametri corespunzători de calitate, în timp ce numeroase surse descentralizate, în special fântânile de mină, înregistrează depășiri semnificative ale concentrațiilor de nitrați și ale altor indicatori chimici. Aceste neconformități sunt influențate de activitățile agricole, infrastructura învechită și vulnerabilitatea surselor subterane la poluare, reprezentând un risc important pentru sănătatea populației.

Deci, monitorizarea continuă a calității apei, modernizarea sistemelor de alimentare și informarea populației privind utilizarea surselor sigure de apă constituie măsuri esențiale pentru protejarea sănătății publice și creșterea calității vieții în municipiul Bălți.

Bibliografie:

1. AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU SĂNĂTATE PUBLICĂ. Răspuns nr. 03-09/1481 din 07.05.2026 adresat Primăriei mun. Bălți; Răspuns nr. 03/3-886 din 20.05.2026. Disponibil: https://ansp.md [accesat 2026-05-20].
2. BIROUL NAȚIONAL DE STATISTICĂ AL REPUBLICII MOLDOVA. *Recensământul populației și al locuințelor 2014: rezultate principale*. Chișinău: BNS, 2017. Disponibil: https://statistica.gov.md/ro [accesat 2026-02-20].
3. CENTRUL DE SĂNĂTATE PUBLICĂ BĂLȚI. *POS 8.c-38: Calitatea apei. Metoda de determinare a conținutului de nitrați prin metoda fotocolorimetrică cu salicilat de sodiu*. Bălți: CSP Bălți, 2025.
4. CENTRUL DE SĂNĂTATE PUBLICĂ BĂLȚI. Răspuns oficial nr. S-20/25 din 09.04.2025 privind calitatea apei potabile în municipiul Bălți; Registrul național al surselor de apă monitorizate, date CSP Bălți 2021–2026.
5. DONOS, Roman. Analiza situației actuale privind aprovizionarea cu apă potabilă în Republica Moldova: provocări și soluții. In: *Sesiune națională cu participare internațională de comunicări științifice studențești*, Ed. 27. Chișinău: CEP USM, 2023, vol. 2, pp. 249–251. ISBN 978-9975-62-547-0.
6. GALBUR, Oana. *Nitrate contamination of groundwater in agricultural areas of the Republic of Moldova: spatial distribution and seasonal dynamics. Environmental Science and Pollution Research*. 2019, vol. 26, nr. 24, pp. 24624-24636. DOI: https://doi.org/10.1007/s11356-019-05699-0.
7. GOST 18826-73. *Apă potabilă. Metode de determinare a conținutului de nitrați*. Moscova: Gosstandart, 1973. Disponibil: https://docs.cntd.ru/document/1200008573 [accesat 2026-03-01].

8. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC). *Ingested nitrate and nitrite, and cyanobacterial peptide toxins*. IARC Monographs. 2010, vol. 94. Lyon: IARC. Disponibil: https://monographs.iarc.who.int [accesat 2026-03-10].
9. MINISTERUL MEDIULUI AL REPUBLICII MOLDOVA. *Strategia de aprovizionare cu apă și sanitație 2014–2028*. Chișinău, 2014. Disponibil: https://www.mediu.gov.md/ro/strategii [accesat 2026-03-05].
10. MOSIN, Oleg et al. Calitatea apelor subterane în zona de nord a Moldovei: aspecte hidrochimice și igienice. *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină*. 2018, nr. 4(79), pp. 41–47. ISSN 1729-8687.
11. REGIA APĂ-CANAL BĂLȚI. *Raport anual privind calitatea apei potabile distribuite în municipiul Bălți*. Bălți, 2024.
12. REPUBLICA MOLDOVA. *Hotărârea Guvernului nr. 1466 din 30.12.2016 pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind sistemele mici de alimentare cu apă potabilă*. Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 2017, nr. 60-66, art. 151. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=104614&lang=ro
13. REPUBLICA MOLDOVA. *Hotărârea Guvernului nr. 651 din 2023 privind supravegherea sanitară de stat a calității apei potabile*. Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 2023. Disponibil: https://www.legis.md [accesat 2026-04-05].
14. REPUBLICA MOLDOVA. *Hotărârea Guvernului nr. 890 din 12 noiembrie 2013 privind aprobarea cerințelor de calitate a mediului pentru apele de suprafață*. Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 2013, nr. 276–280. Disponibil: https://www.legis.md [accesat 2026-03-20].
15. REPUBLICA MOLDOVA. *Legea nr. 182 din 19 decembrie 2019 privind calitatea apei potabile*. Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 2020, nr. 5–12. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=122218&lang=ro [accesat 2026-02-15].
16. UNIUNEA EUROPEANĂ. *Directiva (UE) 2020/2184 a Parlamentului European și a Consiliului din 16 decembrie 2020 privind calitatea apei destinate consumului uman (reformare)*. Jurnalul Oficial al Uniunii Europene. 2020, L 435, pp. 1–62. Disponibil: https://eur-lex.europa.eu [accesat 2026-03-20].
17. WARD, Mary H. et al. Drinking water nitrate and human health: an updated review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018, vol. 15, nr. 7, pp. 1557. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph15071557.
18. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Guidelines for Drinking-water Quality*. 4th ed. Geneva: WHO, 2022. ISBN 978-92-4-004506-4. Disponibil: https://www.who.int/publications/i/item/9789240045064 [accesat 2026-03-15].

SECȚIUNEA nr. 3. ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI, PSIHOLOGIE ȘI ARTE

Atelierul *ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI*

CZU 371.26:159.922.7

DIMENSIUNEA AFECTIVĂ A EVALUĂRII ȘCOLARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PRIMAR

Anghelina TOPOREȚ, *studentă, Facultatea de Științe ale Educației, Psihologie și Arte, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Natalia CAZACU,** *asist. univ.,*

Abstract: *Assessment is part of every school day, yet its emotional effects on children are rarely discussed explicitly. This paper argues that school assessment goes beyond the cognitive dimension – it directly influences how students feel at school, their motivation, and self-confidence. Drawing on the normative framework of the Republic of Moldova and relevant literature, we examine how certain assessment methods generate fear and anxiety, while others foster a sense of safety and curiosity. The aim is not to criticize traditional assessment, but to argue that any evaluative method must be accompanied by an awareness of its affective impact.*

Keywords: *Educational Assessment, Affective Dimension, Primary Education, Formative Assessment, Motivation for Learning.*

Scopul acestui articol este să argumenteze că dimensiunea afectivă a evaluării nu reprezintă un aspect secundar al procesului didactic, ci una dintre condițiile esențiale ale unei evaluări eficiente – mai ales în clasele primare, unde copilul abia intră în contact cu școala ca instituție și unde experiențele timpurii lasă urme durabile.

Când ne gândim la evaluare, de obicei, ne vin în minte notele, testele sau calificativele. Se discută mult despre criterii, instrumente și metode – dar mai rar ne întrebăm cum se simte copilul în momentul în care este evaluat. Tocmai de aceea am ales să abordez dimensiunea afectivă a evaluării, mai ales în clasele primare. Codul Educației al Republicii Moldova prevede, la articolul 11, că scopul educației este formarea unui caracter holistic și dezvoltarea competențelor [2]. Plecând de la această idee, evaluarea nu poate fi privită izolat de celelalte componente ale procesului didactic – ea face parte din același întreg.

Articolul 16 din același Cod precizează că scopul evaluării este să orienteze și să îmbunătățească procesul de învățare [2]. Cu alte cuvinte, evaluarea nu este un scop în sine, ci un instrument în serviciul elevului. Metodologia privind evaluarea criterială prin descriptori în învățământul primar (ECD) merge în aceeași direcție: scopul principal al evaluării criteriale este să motiveze elevii și să contribuie la dezvoltarea lor ca persoane [5]. Dacă aceste documente recunosc explicit dimensiunea motivațională și personală a evaluării, înseamnă că problema afectivă nu este una marginală – ea este recunoscută chiar la nivel de politică educațională.

T. Munteanu și L. Botea definesc evaluarea ca pe „o componentă esențială a procesului educațional, prin care se verifică în ce măsură au fost atinse obiectivele stabilite, cu scopul de a perfecționa acest proces” [7, p. 303]. C. Cucoș o descrie drept „o componentă structurală a demersului didactic, prin care se stabilește gradul de atingere a obiectivelor propuse, iar informațiile obținute servesc atât profesorului, cât și elevului pentru a regla predarea și învățarea” [3, p. 214].

Ambele definiții subliniază că evaluarea are rol reglator – ea nu este un simplu act de notare, ci un mecanism prin care profesorul și elevul ajustează traseul învățării. Această funcție reglativă presupune, în mod implicit, că evaluarea trebuie să fie utilă elevului, nu intimidantă.

În teoria evaluării se face o distincție importantă între evaluarea formativă și cea sumativă. I. Nicola arată că „evaluarea formativă se desfășoară pe tot parcursul procesului de învățare și îi permite profesorului să intervină în timp real, atunci când observă dificultăți” [9, p. 471]. Evaluarea sumativă, în schimb, apare la finalul unei perioade și măsoară ce s-a acumulat până atunci [9, p. 471].

R. Stake a formulat această diferență printr-o comparație devenită celebră: când bucătarul gustă supa, evaluarea este formativă; când invitații gustă supa, aceasta este sumativă [6]. Această imagine surprinde esența problemei: evaluarea formativă servește procesului, iar cea sumativă îi evaluează produsul final. În clasele primare, unde copilul este în plin proces de formare, evaluarea formativă este mai potrivită tocmai pentru că nu judecă un produs finit, ci sprijină un drum în desfășurare.

C. M. Neagoe completează această perspectivă: „evaluarea formativă depistează din timp lacunele și, în același timp, răspunde nevoii copilului mic de a ști că face bine ceea ce i se cere” [8]. Aceasta este o nevoie afectivă reală – nevoia de confirmare, de siguranță, de a ști că este pe drumul cel bun.

Ca să înțelegem cum influențează evaluarea emoțiile copilului, trebuie să pornim de la modul în care funcționează afectivitatea la vârsta școlară mică. M. A. Dinu arată că „afectivitatea are un rol important la toate nivelurile relației dintre profesor și elev – cognitiv, atitudinal și comportamental” [4, p. 255]. Când nevoile interne ale copilului sunt satisfăcute, apar emoții pozitive; când nu sunt, apar stări negative care îi afectează direct dorința de a învăța [4, p. 255].

Viața afectivă a copilului mic este strâns legată de tot ce se întâmplă la școală. De la primele zile, el înțelege că este apreciat în funcție de ce face și cum se comportă. Treptat, se construiește un nou atașament față de învățătoare, iar copilul începe să-și controleze mai bine emoțiile. Prin joc și prin învățare trăiește stări dintre cele mai diverse – bucurie, mândrie, dezamăgire – și tocmai în acești ani se pun bazele sentimentelor morale, intelectuale și estetice [Apud: 14, p. 164].

Evaluarea poate afecta negativ emoțiile copilului atunci când este prea severă, critică sau lipsită de empatie. Frica de note mici, teama de a greși în fața colegilor sau sentimentul că ești permanent comparat cu alții duc la anxietate și

scăderea motivației. S. L. Sandu confirmă că „există relații clare de influență între strategia evaluativă adoptată de profesori, anxietatea în situații de evaluare și încrederea în forțele proprii la școlarii mici” [13].

Un copil anxios nu poate să arate ce știe cu adevărat. Chiar dacă a învățat materia, frica îl blochează, iar nota nu mai reflectă capacitățile sale reale. Prin urmare, nu contează doar ce metodă de evaluare alegi, ci și cum comunici rezultatele, cum formulezi feedbackul și ce atmosferă există în clasă. O evaluare percepută ca dreaptă generează încredere; una percepută ca nedreaptă produce tensiuni și retragere.

Metodologia ECD din Republica Moldova ține cont de aceste aspecte: printre obiectivele sale se numără păstrarea sănătății psihofiziologice a elevilor și cultivarea unei motivații autentice pentru învățare [5]. Dacă documentul de politică educațională menționează explicit sănătatea psihofiziologică, aceasta nu poate fi separată de modul concret în care se realizează evaluarea zi de zi.

Motivația pentru învățare se construiește treptat în clasele primare și depinde, în mare măsură, de calitatea experiențelor de evaluare trăite de copil. L. Prepeliță, bazându-se pe cercetările lui Golu, identifică mai mulți factori care o influențează: dorința de a fi recompensat, nevoia de apreciere, dar și frica de eșec sau, în cazul ideal, interesul sincer față de ceea ce se învață [11].

Un loc central în această dinamică îl ocupă feedbackul. Un feedback eficient nu se limitează la a marca dacă răspunsul este corect sau greșit – îi arată copilului ce poate face mai bine și îl ajută să înțeleagă că greșeala face parte firească din procesul de învățare [12]. La această vârstă, un singur cuvânt de încurajare spus la momentul potrivit poate schimba modul în care un elev se raportează la o materie sau chiar la școală în ansamblu.

T. K. Gamble, M. Gamble și K. D. Moore disting mai multe categorii de feedback: evaluativ (pozitiv, negativ sau neutru) şi nonevaluativ (de sondare, de înțelegere, suportiv sau centrat pe sine – „mesajul-eu”) [Apud: 12]. Fiecare tip de feedback este potrivit unui context anume și vine în sprijinul atât al elevului, cât și al profesorului. Ceea ce contează este că feedbackul să fie perceput de copil ca un ajutor, nu ca o judecată.

I. D. Boveanu subliniază că „evaluarea este adesea redusă la simpla atribuire de calificative, deși este un proces mult mai complex, cu efecte directe asupra modului în care elevul se raportează la propria activitate și la școală în general” [1]. Această reducere la nota finală îl privează pe copil tocmai de acea componentă a evaluării care ar putea să-l ajute cel mai mult: înțelegerea greșelii și orientarea spre îmbunătățire.

Metodele alternative de evaluare – portofoliul, proiectul, investigația, jurnalul reflexiv, hărțile conceptuale, autoevaluarea – oferă copilului posibilitatea de a-și demonstra cunoștințele în moduri diverse, fără presiunea unui examen formal.

M. Pereteatcu arată că prin metode precum portofoliul, investigația, proiectul, hărțile conceptuale sau tehnica R.A.I., fiecare elev poate fi evaluat în

funcție de particularitățile sale. Copiii devin mai deschiși, mai încrezători în forțele proprii, mai motivați și mai creativi. Aceste metode creează un climat relaxat, pentru că elevii sunt evaluați în mediul lor obișnuit, prin sarcini care sunt simultan activități de învățare [12, p. 266].

Principalele avantaje ale metodelor alternative, din perspectivă afectivă, sunt:

- Reduc anxietatea, deoarece nu plasează elevul într-o situație de examen formal;
- Permit exprimarea creativității și a perspectivei personale a copilului;
- Încurajează autoevaluarea și conștiința propriilor puncte tari și slabe;
- Apropie evaluarea de experiența reală a elevului, reducând distanța față de contextul de învățare;
- Îl ajută pe copil să înțeleagă greșeala ca pe o oportunitate de corectare, nu ca pe un eșec.

Aceste metode sunt recunoscute și în Metodologia ECD, care prevede că fiecare elev trebuie să aibă condiții care să îi permită să obțină succese în ritmul său propriu [5]. Prin urmare, alegerea metodei de evaluare nu este o decizie pur tehnică – este și o decizie cu consecințe afective directe.

Este important de precizat că avantajele metodelor alternative nu implică că metodele tradiționale ar fi ineficiente. Testele scrise și lucrările de verificare au rolul lor în procesul didactic – problema nu ține de instrument, ci de modul în care este utilizat și de mesajul pe care evaluarea îl transmite copilului despre sine și despre capacitățile sale.

Concluzii

Analiza de față a urmărit să argumenteze că evaluarea școlară nu poate fi separată de dimensiunea afectivă a copilului. Modul în care trăiește elevul momentul evaluării – cu teamă sau cu curiozitate, cu rușine sau cu demnitate – nu afectează doar acel moment, ci contribuie în timp la construirea atitudinii sale față de școală și față de propriile capacități.

Pornind de la cadrul normativ al Republicii Moldova și de la literatura de specialitate analizată, se pot formula trei concluzii principale. În primul rând, evaluarea formativă este mai potrivită pentru clasele primare, deoarece sprijină procesul de învățare în desfășurare, nu judecă un produs final. În al doilea rând, feedbackul constructiv și atmosfera din clasă sunt factori afectivi la fel de importanți ca metoda de evaluare în sine. În al treilea rând, metodele alternative de evaluare nu sunt un lux pedagogic, ci instrumente care reduc anxietatea și stimulează motivația autentică.

Codul Educației și Metodologia ECD oferă deja un cadru favorabil pentru o evaluare centrată pe elev. Rămâne ca aceste principii să se regăsească în practica concretă din clasă – nu ca cerință formală, ci ca înțelegere reală a faptului că evaluarea, bine realizată, este ea însăși un act de educație.

Bibliografie:

1. BOVEANU, I. D. Evaluarea în învățământul primar. In: *EDICT – Revista educației*. 2 martie 2020. ISSN 1582-909X. Disponibil: https://edict.ro/evaluarea-in-invatamantul-primar/.
2. *Codul Educației al Republicii Moldova*: nr. 152 din 17.07.2014. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2014, nr. 319-324. Disponibil: https://www.legis.md/ cautare/getResults?doc_id=138940&lang=ro.
3. CUCOȘ, C. *Teoria și metodologia evaluării*. Iași: Polirom, 2008. 272 p. ISBN 978-973-46-0936-9.
4. DINU, M. A. Affectivity – Emotions and Feelings. In: *Literature, Discourses and the Power of Multicultural Dialogue*. Târgu Mureș: Arhipelag XXI Press, 2017, pp. 255-261. ISBN 978-606-8624-12-9.
5. *Metodologia privind evaluarea criterială prin descriptori în învățământul primar*, clasele I-IV. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. Chișinău, 2019. Aprobată prin Ordinul MECC nr. 1468/2019.
6. MILLER, R. L.; KING, J. A.; MARK, M. M.; CARACELLI, V. The Oral History of Evaluation: The Professional Development of Robert Stake. In: *American Journal of Evaluation*, 2016, vol. 37, nr. 2, pp. 287-294. ISSN 1098-2140.
7. MUNTEANU, T., BOTEA, L. Evaluarea în clasele primare. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice: Educație preșcolară și primară*, 1-2 martie 2019, Chișinău. Vol. 4, pp. 303-313. ISBN 978-9975-76-269-4.
8. NEAGOE, C. M. Dimensiuni ale evaluării formative în învățământul primar. In: *EDICT – Revista educației*. 30 iunie 2022. ISSN 1582-909X. Disponibil: https://edict.ro/dimensiuni-ale-evaluarii-formative-in-invatamantul-primar/.
9. NICOLA, I. *Tratat de pedagogie școlară*. București: Editura Aramis, 2003. 575 p. ISBN 973-8294-37-6.
10. PERETEATCU, M. Managementul valorificării metodelor alternative de evaluare în ciclul primar. În: *Materialele Conferinței Științifice Internaționale*, USARB. Bălți: Universitatea de Stat Alecu Russo din Bălți. pp. 256-267.
11. PREPELIȚA, L. Caracteristici ale structurii motivaționale în perioada micii școlarități. In: *EDICT – Revista educației*. 13 noiembrie 2018. ISSN 1582-909X. Disponibil: https://edict.ro/caracteristici-ale-structurii-motivationale-in-perioada-micii-scolaritati/.
12. SAFTA, A. Rolul feedbackului în asigurarea progresului școlar. In: EDICT – Revista educației. 4 mai 2019. ISSN 1582-909X. Disponibil: https://edict.ro/rolul-feedbackului-in-asigurarea-progresului-scolar/.
13. SANDU, S. L. Anxietatea și încrederea în forțele proprii în situații de evaluare. *In: EDICT – Revista educației*. 20 martie 2024. ISSN 1582-909X. Disponibil: https://edict.ro/anxietatea-si-increderea-in-fortele-proprii-in-situatii-de-evaluare-o-analiza-in-contextul-evaluarii-scolare-a-elevilor-din-invatamantul-primar/.
14. VERZA, E., VERZA, F. E. *Psihologia copilului.* București: Editura TREI, 2017. ISBN 978-606-40-0364-5.

CZU 159.944.4-053.8

INFLUENȚA PARENTALITĂȚII ASUPRA REACȚIILOR LA STRES LA ADULȚI

Dorina ZUBATÎI, *studentă, Facultatea de Științe ale Educației, Psihologie și Arte, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Silvia BRICEAG,** *dr., prof. univ.*

Abstract: *This study examines the influence of parenthood on stress reactions in adults during the transition to the first child. The aim is to identify the level of parental stress and gender differences in its manifestation. The Parenting Stress Index – Short Form (PSI-SF) was applied to 20 participants (10 mothers and 10 fathers). Results show a moderate level of stress for both groups, with higher values among mothers. The findings emphasize the role of parental responsibilities and coping strategies in stress adaptation.*

Keywords: *parental stress, coping strategies, transition to parenthood, gender differences, stress adaptation.*

Studiul de față urmărește investigarea influenței parentalității asupra reacțiilor la stres la adulți, cu accent pe perioada de tranziție la primul copil. Stresul reprezintă un proces complex de adaptare la solicitările mediului, apărând atunci când individul percepe un dezechilibru între cerințe și resurse, generând reacții psihice și fiziologice [2].

În literatura de specialitate, stresul este analizat atât din perspectivă adaptativă (eustres), cât și dezadaptativă (distres), fiind influențat de factori individuali și de mediu precum experiența de viață, trăsăturile de personalitate și contextul socio-economic [1]. Modelul tranzacțional al stresului subliniază rolul evaluării cognitive în determinarea reacției la stres, aceasta depinzând de interpretarea situației și de resursele percepute [6].

În acest context, stresul parental reprezintă o formă specifică de stres asociată exercitării rolului de părinte, fiind determinat de dezechilibrul dintre responsabilitățile parentale și resursele disponibile [3]. Acesta include componente emoționale, cognitive și comportamentale și este influențat de caracteristicile părintelui, ale copilului și de contextul social [5].

Tranziția la parentalitate constituie o etapă critică, caracterizată prin schimbări majore la nivel personal și familial. Nașterea primului copil implică adaptarea la noi roluri și responsabilități, ceea ce poate amplifica nivelul de stres în special în condițiile lipsei experienței parentale [4]. În această perioadă, stresul se poate manifesta prin oboseală, iritabilitate și dificultăți de adaptare, fiind influențat de suportul social și strategiile de coping utilizate [4].

De asemenea, literatura evidențiază existența unor diferențe de gen în manifestarea stresului parental. Mamele tind să înregistreze niveluri mai ridicate

de stres, datorită implicării directe în îngrijirea copilului și modificărilor emoționale asociate, în timp ce tații manifestă forme diferite de adaptare la noile responsabilități [4].

În acest context, considerăm esențială analiza stresului parental în perioada apariției primului copil precum și identificarea diferențelor de gen în manifestarea acestuia, în vederea dezvoltării unor strategii eficiente de adaptare și intervenție.

Scopul cercetării constă în investigarea specificului stresului parental la adulții aflați în etapa de tranziție la primul copil și în identificarea diferențelor de gen privind nivelul, formele de manifestare și strategiile de gestionare a acestuia.

Ipoteza cercetării: Pornind de la cadrul teoretic analizat, se formulează următoarele ipoteze de cercetare:

1. Apariția primului copil este asociată cu creșterea nivelului de stres la ambii părinți, comparativ cu perioada anterioară exercitării rolului parental.
2. Există diferențe semnificative statistic între mame și tați în ceea ce privește nivelul și modalitățile de manifestare a stresului parental, mamele înregistrând un nivel mai ridicat de stres emoțional, iar tații utilizând, predominant, strategii de coping diferite în gestionarea situațiilor stresante.

Pentru realizarea cercetării ne-am propus următoarele obiective:

1. Analiza literaturii de specialitate privind stresul și stresul parental;
2. Identificarea particularităților reacției la stres în perioada de tranziție la parentalitate;
3. Evaluarea nivelului stresului parental la părinții aflați la primul copil;
4. Realizarea unei investigații empirice în vederea evaluării nivelului stresului parental la părinții aflați la primul copil;
5. Analiza, interpretarea rezultatelor obținute și formularea concluziilor generale ale cercetării.

Instrumentul utilizat în cadrul cercetării a fost chestionarul *Parenting Stress Index – Short Form* (PSI-SF), elaborat de Abidin (1995), un instrument psihologic standardizat utilizat pentru evaluarea nivelului stresului parental și identificarea dificultăților întâmpinate în exercitarea rolului de părinte. Chestionarul cuprinde 36 de itemi organizați pe trei subscale: stres parental, interacțiune părinte–copil disfuncțională și copil dificil. Instrumentul a fost aplicat pe un eșantion constituit din 20 de participanți, dintre care 10 mame și 10 tați, toți fiind părinți ai primului copil. Participanții au fost selectați în vederea realizării unei analize comparative a nivelului stresului parental în funcție de gen, în contextul tranziției la parentalitate.

Rezultate și comentarii. Rezultatele obținute în urma aplicării chestionarului Parenting Stress Index – Short Form (PSI-SF) evidențiază nivelul stresului parental în rândul participanților și permit analiza comparativă între mame și tați. Analiza scorurilor indică faptul că majoritatea participanților înregistrea-

ză un nivel moderat de stres parental, specific perioadei de adaptare la rolul de părinte.

În urma prelucrării datelor, s-a constatat că nivelul mediu al stresului parental în rândul mamelor este de 80,1, în timp ce în cazul taților media este de 71,9, ceea ce indică o valoare mai ridicată a stresului în rândul femeilor.

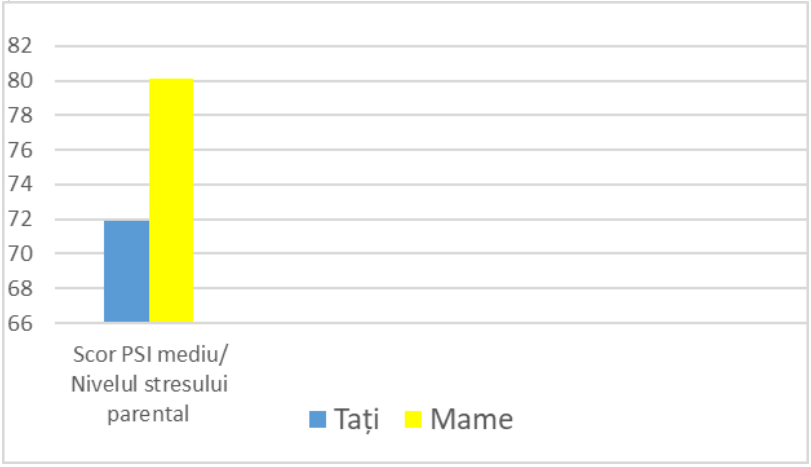


Figura 1. *Nivelul mediu al stresului parental la mame și tați*

După cum se observă în figura 1, mamele prezintă scoruri mai ridicate comparativ cu tații, ceea ce poate fi explicat prin implicarea mai intensă în activitățile de îngrijire a copilului și prin responsabilitățile emoționale asociate rolului parental.

Distribuția procentuală a stresului parental evidențiază faptul că mamele concentrează 53% din nivelul total al stresului, în timp ce tații reprezintă 47%.

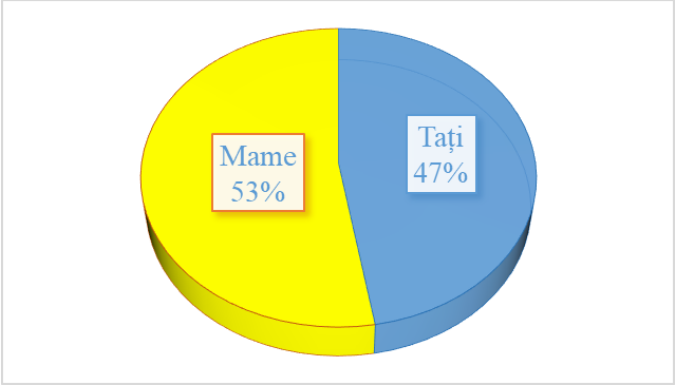


Figura 2. *Proporția stresului parental la mame și tați*

Aceste rezultate confirmă faptul că, deși ambii părinți resimt stresul specific tranziției la parentalitate, intensitatea acestuia este mai ridicată în rândul

mamelor, evidențiind existența unor diferențe de gen. Această distribuție este ilustrată în Figura 2, unde diagrama circulară evidențiază ponderea mai mare a stresului parental în rândul mamelor.

În baza rezultatelor obținute, se propune elaborarea și implementarea unui program de consiliere psihologică axat pe dezvoltarea strategiilor de coping adaptative, cu scopul optimizării comportamentului parental și al reducerii nivelului de stres parental.

Concluzie

Studiul realizat arată că tranziția la parentalitate este o etapă importantă, care aduce schimbări semnificative și un nivel moderat de stres pentru ambii părinți. Rezultatele obținute indică faptul că mamele înregistrează un nivel mai ridicat de stres comparativ cu tații, ceea ce poate fi explicat prin implicarea mai mare în îngrijirea copilului și responsabilitățile emoționale specifice acestei perioade.

Totodată, este important de menționat că și tații resimt stresul asociat noilor roluri, chiar dacă acesta se manifestă diferit. Acest lucru evidențiază faptul că adaptarea la parentalitate este un proces complex, influențat de mai mulți factori, inclusiv de resursele personale și de sprijinul social.

Rezultatele subliniază rolul strategiilor de coping în gestionarea stresului parental și importanța sprijinului psihologic pentru părinți în această etapă. În același timp, trebuie avut în vedere faptul că studiul a fost realizat pe un eșantion redus, ceea ce limitează generalizarea rezultatelor.

În concluzie, parentalitatea influențează în mod semnificativ reacțiile la stres ale adulților și evidențiază necesitatea unor intervenții de suport pentru o adaptare mai ușoară la rolul de părinte.

Deși datele obținute sunt limitate de dimensiunea redusă a eșantionului, acestea indică necesitatea dezvoltării unor intervenții de consiliere psihologică orientate spre sprijinirea părinților aflați la începutul experienței parentale.

Bibliografie:

1. BRICEAG, S. *O provocare a vieții noastre: cum să facem din stres un prieten.* In: *Stresul ocupațional: perspective teoretico-praxiologice:* (Materialele conf. șt. intern. Managementul stresului ocupațional în mediul educațional), Bălți: Presa univ. bălțeană, 2009. ISBN978-9975-931-48-9. http://riora.usarb.md:8180/server/api/core/bitstreams/0705d9d5-49bc-4c63-9a1c-1a492adfc984/content [Accesat 16.02.2026]
2. НИКИТИНА Д. *Психология стресса и совладающего поведения.* (2019). DOI: 10.34216/2073-1426-2019-25-4-113-117. Disponibil pe: https://cyberleninka.ru/article/n/roditelskiy-stress-i-koping-strategiiu-rabotayuschih-i-nerabotayuschih-materey-detey-rannego-vozrasta/viewer [Accesat 17.02.2026]
3. ABIDIN, R. R. (1995). *Parenting Stress Index: Professional manual* (3rd ed.). Psychological Assessment Resources. ISBN 978-0387-90565-8.

4. BELSKY, J. (1984). The determinants of parenting: A process model. *Child Development.* https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1984.tb00275.x [Accesat 19.02.2026]
5. DEATER DECKARD, K. (1998). Parenting stress and child adjustment: Some old hypotheses and new questions. *Clinical Psychology: Science and Practice*.
6. LAZARUS, R. S., & FOLKMAN, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York, NY: Springer. ISBN 978-0-8261-3009-1.

CZU 159.922.8

СВЯЗЬ МЕЖДУ СТИЛЕМ КОПИНГА И УРОВНЕМ СТРЕССА У ПОДРОСТКОВ

Ана МОРОЙ, *студентка, Факультет педагогических наук, психологии и искусств, Бельцкий государственный университет им. Алеку Руссо*
Научный руководитель: **Сильвия БРИЧАГ,** *др., проф. унив.*

Abstract: *This article examines the relationship between coping strategies and stress levels in adolescents. The study aims to identify the dominant coping strategies and determine their relationship with psychological stress. The research involved 30 students aged 16–18 years. The methods used were the PSM-25 Psychological Stress Scale and the Coping Strategy Indicator by D. Amirkhan. The results showed that adolescents using adaptive coping strategies demonstrate lower stress levels, while avoidance strategies are associated with increased psychological tension.*

Keywords: *stress, coping strategies, adolescents, psychological stress, coping behavior.*

Тревога и эмоциональное напряжение являются неотъемлемой частью жизни современного подростка. В условиях высокой учебной нагрузки, постоянного информационного потока и сложностей межличностного взаимодействия подростки всё чаще сталкиваются со стрессовыми ситуациями, требующими значительных психологических ресурсов. Подростковый возраст характеризуется эмоциональной нестабильностью, повышенной чувствительностью к оценке окружающих и активным формированием личности, что делает проблему стресса особенно актуальной [3]. В современной психологии стресс рассматривается как неспецифическая реакция организма на воздействие неблагоприятных факторов среды [4]. Существенный вклад в разработку данной проблемы внесли Г. Селье, Р. Лазарус и С. Фолкман, которые подчёркивали важность субъективной оценки ситуации и индивидуальных способов преодоления трудностей [3]. Особое значение в преодолении стрессовых ситуаций имеют копинг-стратегии, представляющие собой совокупность когнитивных и поведенческих усилий личности, направленных на адаптацию к стрессу [2]. Согласно концепции Д. Амирхана, наиболее распространёнными копинг-

стратегиями являются разрешение проблемы, поиск социальной поддержки и избегание [1]. Именно особенности копинг-поведения во многом определяют уровень психологической адаптации подростков и степень их устойчивости к стрессовым воздействиям.

Актуальность исследования определяется необходимостью изучения взаимосвязи между уровнем стресса и предпочитаемыми копинг-стратегиями у подростков. Понимание данной взаимосвязи позволяет выявить психологические механизмы преодоления стресса и определить направления психологической поддержки подростков в образовательной среде.

Цель исследования заключается в выявлении и анализе взаимосвязи между стратегиями копинга и уровнем психологического стресса у подростков.

Гипотеза исследования состоит в предположении о том, что существует статистически значимая взаимосвязь между стилем копинга и уровнем стресса у подростков: подростки, использующие адаптивные копинг-стратегии, характеризуются более низким уровнем стресса по сравнению с подростками, предпочитающими неадаптивные формы совладания.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи:**

- изучить и проанализировать теоретические подходы к исследованию стресса и копинг-стилей в психологии;
- рассмотреть психологические особенности проявления стресса и копинга в подростковом возрасте;
- подобрать методы и провести эмпирическое исследование уровня стресса и копинг-стратегий у подростков;
- выявить и проанализировать взаимосвязь между стилями копинга и уровнем стресса у подростков;
- сформулировать выводы по результатам теоретического и эмпирического исследования.

Исследование проводилось на базе Педагогического колледжа «Ion Creangă». В исследовании приняли участие 30 студентов второго курса специальности «Учитель начальных классов» в возрасте от 16 до 18 лет. Для диагностики уровня психологического стресса использовалась шкала психологического стресса PSM-25 Лемура–Тесье–Филлиона, позволяющая определить степень субъективного стрессового напряжения. Для изучения копинг-поведения применялся опросник «Индикатор копинг-стратегий» Д. Амирхана в адаптации Н. А. Сироты и В. М. Ялтонского [1]. Методика позволяет диагностировать три основные стратегии совладания со стрессом: разрешение проблемы, поиск социальной поддержки и избегание. В рамках исследования стратегии разрешения проблемы и поиска социальной поддержки были объединены в общий показатель адаптивного копинга, поскольку они отражают конструктивные способы совла-

дания, а стратегия избегания рассматривалась как неадаптивная форма реагирования.

Анализ данных по шкале PSM-25 показал, что значения интегрального показателя психической напряжённости в исследуемой выборке варьировали от 33 до 183 баллов, а средний показатель составил 89,40 балла. Это свидетельствует о наличии различий в уровне переживаемого стресса у подростков. В соответствии с критериями интерпретации методики у большинства испытуемых был выявлен низкий уровень психологического стресса – 21 человек, что составляет 70,0% выборки. Средний уровень стресса был установлен у 6 подростков, то есть у 20,0% испытуемых. Высокий уровень стресса был обнаружен у 3 подростков, что составляет 10,0% выборки. Полученные данные показывают, что в исследуемой группе преобладает состояние относительной психологической адаптированности, однако наличие подростков со средним и высоким уровнем стресса подтверждает необходимость анализа способов совладания со стрессовыми ситуациями.



Рисунок 1. *Распределение подростков по уровням психологического стресса*

Результаты изучения копинг-стратегий показали, что показатель адаптивного копинга варьировал от 36 до 57 баллов, при среднем значении 47,80 балла. Это позволяет говорить о достаточно выраженных конструктивных способах совладания со стрессом у подростков исследуемой выборки. Показатель неадаптивного копинга, представленный стратегией избегания, изменялся от 15 до 28 баллов, а его среднее значение составило 20,43 балла. Следовательно, стратегия избегания выражена умеренно и в целом уступает по выраженности адаптивным способам совладания. Полученные данные указывают на то, что у большинства подростков преобладают более конструктивные формы копинг-поведения, связанные с активным решением проблем и обращением за социальной поддержкой.

Таблица 1. *Средние показатели адаптивного копинга и стратегии избегания у подростков*

	Минимум	Максимум	Среднее
Баллы стресса	33	183	89,40
Адаптивные стратегии	36	57	47,80
Стратегии избегания	15	28	20,43

На завершающем этапе был проведён корреляционный анализ Пирсона, направленный на установление взаимосвязи между уровнем психологического стресса и копинг-стратегиями у подростков. Полученные результаты показали наличие статистически значимой положительной связи между уровнем стресса и стратегией избегания: r = 0,461 при p = 0,010. Это означает, что с повышением уровня психологического стресса возрастает склонность подростков использовать избегание как способ реагирования на трудные жизненные ситуации. В отношении адаптивного копинга статистически значимой связи с уровнем стресса выявлено не было: r = 0,163 при p = 0,388. Данный результат может свидетельствовать о более сложном и опосредованном характере влияния адаптивных стратегий на стрессовое состояние подростков.

Таблица 2. *Корреляционная связь между уровнем стресса и стратегией избегания*

		Баллы стресса	Адаптивная стратегия	Стратегия избегания
Баллы стресса	Корреляция Пирсона	1	,163	,461*
	Знач. (двухсторонняя)		,388	,010
	N	30	30	30
Адаптивная стратегия	Корреляция Пирсона	,163	1	-,032
	Знач. (двухсторонняя)	,388		,865
	N	30	30	30
Стратегия избегания	Корреляция Пирсона	,461*	-,032	1
	Знач. (двухсторонняя)	,010	,865	
	N	30	30	30
*. Корреляция значима на уровне 0,05 (двухсторонняя).				

Таким образом, результаты исследования частично подтверждают выдвинутую гипотезу. Наиболее выраженная связь была обнаружена между уровнем психологического стресса и стратегией избегания. Это позволяет рассматривать избегание как менее эффективную форму совладания, сопровождающуюся более высоким уровнем эмоционального напряжения. При этом адаптивные стратегии, объединяющие решение проблемы и поиск социальной поддержки, в исследуемой выборке выражены сильнее, однако их связь с уровнем стресса не достигла статистической значимости. Полученные данные подтверждают значимость копинг-поведения

как важного психологического фактора, связанного с особенностями переживания стресса в подростковом возрасте.

Проведённое исследование позволяет сделать вывод о том, что выбор копинг-стратегий действительно связан с уровнем психологического стресса у подростков. Особую значимость в структуре данной взаимосвязи имеет стратегия избегания, которая может способствовать сохранению и усилению стрессового напряжения. Практическая значимость результатов заключается в возможности их использования в деятельности психологов и педагогов при организации психолого-профилактической работы с подростками. Развитие навыков активного решения проблем, обращение за социальной поддержкой, формирование эмоциональной саморегуляции и снижение выраженности избегания могут способствовать укреплению психологической устойчивости подростков и снижению уровня их стрессового напряжения.

Библиография:

1. АМИРХАН, Джеймс Х. *Факторно-аналитически разработанная мера копинга: Индикатор копинг-стратегий.* В: Journal of Personality and Social Psychology. 1990, vol. 59, nr. 5, pp. 1066–1074. DOI: https://doi.org/10.1037/0022-3514.59.5.1066 [26.04.2026]
2. КРЮКОВА, Т. Л. *Психология совладающего поведения.* Кострома: КГУ им. Н. А. Некрасова, 2004. 344 с. ISBN 978-5-8285-1054-2.
3. ПШЕНИЧНОВА, И. В., СКВОРЦОВ, Н. А. *Формирование адаптивных копинг-стратегий поведения подростков.* В: Современные проблемы науки и образования. 2024, nr. 1. Доступно: https://science-education.ru/ru/article/view?id=33269 [02.04.2026]
4. СЕЛЬЕ, Ганс. *Стресс без дистресса*. Филадельфия: J. B. Lippincott Company, 1974. ISBN 978-0397010264.
5. ФОЛКМАН, Сьюзан; ЛАЗАРУС, Ричард С. *Анализ копинг-стратегий в выборке людей среднего возраста из местного сообщества.* В: Журнал здоровья и социального поведения. 1980, том 21, № 3, с. 219–239. Доступно по ссылке: https://doi.org/10.2307/2136617 [15.02.2026]

CZU 316.472.4:159.922.1

DIFERENȚE DE GEN ÎN STILUL DE COMUNICARE ȘI IMPACTUL LOR ASUPRA RELAȚIILOR INTERPERSONALE

Alina MICURESCU, *studentă, Facultatea de Științe ale Educației, Psihologie și Arte, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Silvia BRICEAG,** *dr., prof. univ.*

Abstract: *Communication between partners is an important indicator of the quality of interpersonal relationships, as it reflects the way people express their needs, emotions, boundaries and expectations. This study highlights gender diffe-*

rences in assertive, aggressive, manipulative and non-assertive communication styles, as well as their relationship with couple satisfaction. The results show a significant gender difference only in aggressive communication, with higher scores among men. Assertive communication is positively associated with couple satisfaction, while non-assertive communication is negatively associated with it.

Keywords: *communication, communication styles, gender differences, interpersonal relationships.*

Introducere

Comunicarea reprezintă elementul indispensabil în edificarea relațiilor funcționale. Nu putem avea îndoieli că această abilitate dobândită a individului îi conferă posibilitatea de a-și satisface nevoile pe toate cele cinci niveluri ale Piramidei lui A. Maslow.

Relațiile interpersonale se află într-un proces continuu de transformare, fiind influențate de schimbări sociale, culturale și tehnologice accelerate, iar comunicarea nu mai este doar un instrument de transmitere a informației, ci a devenit un mecanism esențial prin care indivizii își construiesc identitatea relațională, își negociază limitele și își mențin echilibrul emoțional. În numeroase situații, tensiunile relaționale nu apar din incompatibilități fundamentale, ci din diferențe de exprimare, din stiluri comunicaționale incongruente sau din interpretări divergente ale comportamentului partenerului. Un aspect relevant al acestei dinamici îl constituie diferențele asociate genului în stilurile de comunicare.

Conform datelor oficiale publicate de către Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova *„În anul 2023, s-au înregistrat 15,7 mii căsătorii, acestea fiind în descreștere cu 13,5% comparativ cu anul 2022."* [2], iar divorțuri *„în anul 2023 s-au înregistrat 9,7 mii, numărul acestora fiind în creștere cu 1,1% comparativ cu anul 2022"* [2]. Raportat la numărul căsătoriilor, numărul divorțurilor reprezintă o proporție ridicată, ceea ce indică o presiune semnificativă asupra stabilității relaționale. Această imagine statistică oferă un argument veridic pentru necesitatea investigării factorilor psihologici care susțin satisfacția în relații, iar comunicarea și stilurile ei se află printre cei mai importanți dintre aceștia.

Repere teoretice privind comunicarea și stilurile de comunicare

În literatura de specialitate, comunicarea este definită în moduri diverse, fiecare accentuând anumite dimensiuni ale procesului comunicațional.

Ion-Ovidiu Pânișoară subliniază că *„termenul de comunicare se prezintă sub forma unei aglomerări conceptuale cu multiple (și deseori neașteptate) ramificații"*, fiind analizat interdisciplinar [13, p. 14].

Din perspectiva lui John Fiske, comunicarea presupune atât transmiterea unui conținut, cât și intrarea într-o relație, deoarece înseamnă *„a comunica o indicație, un sentiment, o impresie"* sau *„a fi sau a intra într-o relație mai mult sau mai puțin directă cu cineva"* [5, p. 20].

Jean Lohisse evidențiază caracterul dual al comunicării, afirmând că *„orice comunicare poate fi concepută ca transmitere a unui anumit conținut (informații, opinii, păreri, sentimente etc.) sau ca o punere în relație”* [8, p. 21].

Prin urmare, comunicarea este înțeleasă ca proces complex de transmitere, interpretare și construire a sensurilor în cadrul interacțiunilor sociale.

În strânsă legătură cu acest proces se află stilul de comunicare, care denotă modul particular în care individul participă la actul comunicativ. James W. Williams definește stilul de comunicare ca *„modul în care faci schimb de informații cu alte persoane”* și atenționează că oamenii *„își schimbă modul în care comunică în funcție de nevoi”* [14, p. 87].

În tipologia lui Williams, *„Există patru stiluri principale cunoscute astăzi: pasiv, agresiv, pasiv-agresiv și asertiv”* [14, p. 87]. Stilul pasiv este asociat cu aluziile și evitarea exprimării directe, stilul agresiv include *„amenințări, critici, reproșuri, intimidare”* [14, p. 89], iar stilul asertiv este considerat *„probabil cel mai bun și cel mai eficient”*, deoarece permite exprimarea dorințelor fără rănirea interlocutorului [14, p. 91].

În clasificarea lui Stroe Marcus sunt evidențiate stilurile non-asertiv, agresiv, manipulator și asertiv. Stilul asertiv se identifică prin *„capacitatea de autoafirmare, de exprimare onestă, directă și clară a opiniilor și a drepturilor proprii fără agresivitate și fără a-i leza pe ceilalți”* [Marcus, apud 10, p. 153].

Diferențele de gen în comunicare ilustrează particularitățile prin care femeile și bărbații percep, procesează și transmit informațiile. John Gray explică diferența de semnificație prin metafora limbajului masculin și feminin: *„Limbajul marțian și cel venusian conțineau aceleași cuvinte, dar felul în care erau folosite acestea le conferea sensuri diferite.”* [6, p. 52].

Literatura analizată arată că bărbații tind să fie mai orientați spre rezultat, informații și soluții, iar femeile spre relație, proces și componenta emoțională. În acest sens, s-a observat că *„Bărbații sunt mai orientați spre obținerea unor rezultate concrete, spre acumularea de fapte și informații”*, în timp ce femeile *„sunt mai înclinate să se concentreze asupra procesului comunicării, asupra relațiilor și componentei emoționale”* [16, p. 317].

Particularitățile comunicării masculine sunt analizate și de E.B. Смирнова, care arată că *„Stilul masculin de vorbire include trăsături de gestionare comunicativă precum verbozitatea, controlul temei conversației și întreruperea interlocutorului.”* [17, p. 133].

Шон Берн menționează că *„Bărbații, spre deosebire de femei, de obicei sunt considerați ambițioși, raționali, independenți și neemoționali, în timp ce femeile se prezintă gingașe, sensibile, emoționale și comunicabile”* [15, p. 84].

Analizând aceste perspective, se poate constata că din perspectivă teoretică există diferențe de gen în stilul de comunicare.

Relațiile interpersonale și rolul comunicării în dinamica acestora

Relațiile interpersonale constituie una dintre dimensiunile esențiale ale vieții umane, iar existența umană nu poate fi concepută în afara interacțiunii.

Steve Duck oferă un reper teoretic important, arătând că *„O relație presupune asocierea a doi indivizi anterior independenți și, prin alăturarea lor, creează ceva nou prin intermediul acțiunii de împărtășire”* [4, p. 30]. Autorul accentuează rolul discuției în construcția relației: *„Discuția nu este o simplă activitate orală nesemnificativă”*, ci *„principalul proces prin care oamenii își construiesc și își comunică propriile imagini asupra lumii”* [4, pp. 30-31]. Comunicarea devine, astfel, mediul prin care relația este construită, confirmată și redefinită continuu.

Acriș subliniază *„Comunicarea reprezintă una din abilitățile de baza ale cuplului funcțional, dar o comunicare reală, onestă și eficientă este un obiectiv greu de atins pentru multe cupluri”* [1, p. 48]. Prin urmare, calitatea relației de cuplu nu poate fi analizată separat de calitatea comunicării și stilurile de comunicare ale partenerilor.

Problema investigației rezidă în determinarea diferențelor de gen în stiluri de comunicare specifice femeilor și bărbaților și în stabilirea modului în care aceste diferențe influențează calitatea relațiilor interpersonale.

Obiectul cercetării constă în identificarea diferențelor de gen în stilurile de comunicare precum și analiza relației dintre aceste stiluri și nivelul satisfacției în relațiile interpersonale.

Scopul cercetării îl constituie identificarea diferențelor de gen în stilurile de comunicare și analiza influenței acestora asupra satisfacției în relațiile interpersonale.

Obiectivele investigației:

1. Analiza literaturii de specialitate cu privire la stilurile de comunicare, diferențele de gen în comunicare și impactul comunicării asupra relațiilor interpersonale;
2. Evaluarea scorurilor obținute de participanți la stilurile de comunicare asertiv, agresiv, manipulativ și non-asertiv;
3. Compararea scorurilor obținute de femei și bărbați la stilurile de comunicare, în vederea identificării diferențelor semnificative statistic;
4. Evaluarea nivelului de satisfacție în cuplu a eșantionului investigat;
5. Determinarea relației dintre stilul de comunicare și satisfacția în relațiile interpersonale;
6. Interpretarea cantitativă și calitativă a rezultatelor obținute;
7. Elaborarea concluziilor.

Ipoteza generală:

Se presupune că există diferențe între femei și bărbați în ceea ce privește stilurile de comunicare și că aceste diferențe influențează satisfacția în relațiile interpersonale.

Ipoteze specifice:

H1 Se presupune că există diferențe între femei și bărbați în scorurile obținute la stilurile de comunicare: asertiv, agresiv, manipulativ și non-asertiv;

H2 Se presupune că stilul de comunicare asertiv este asociat pozitiv cu satisfacția în relațiile interpersonale;

H3 Se presupune că stilurile de comunicare agresiv și non-asertiv sunt asociate negativ cu satisfacția în relațiile interpersonale.

Baza conceptuală a cercetării se întemeiază pe teoriile comunicării formulate de Ion-Ovidiu Pănișoară și Jean Lohisse, Mihai Dinu, John Fiske, Baylon și Mignot precum și pe tipologiile stilurilor de comunicare propuse de James W. Williams și Stroe Marcus. Perspectiva diferențelor de gen în comunicare și relaționare este susținută de contribuțiile lui John Gray, Allan și Barbara Pease și E.B. Смирнова. Înțelegerea relațiilor interpersonale și a dinamicii comunicării în cuplu este completată prin contribuțiile teoretice ale lui Steve Duck, Marius Milcu, C. Acriș.

Metode, procedee și tehnici de cercetare:

În cadrul cercetării s-au aplicat următoarele metode de investigație științifică:

a) Teoretice: analiza, sinteza, generalizarea literaturii de specialitate privind tema de cercetare.

b) Empirice:

- Chestionarul pentru autocunoașterea celor patru stiluri de comunicare și modalități de a reacționa: fugă, atac, manipulare, asertivitate adaptat de M. Roco [3];
- Scala satisfacției în cuplu (adaptare după Susan S. Hendrick – RAS) [7].

c) Statistice: Testul t pentru eșantioane independente și Testul pentru Corelația liniară Pearson.

Baza experimentală a cercetării o constituie eșantionul format din 100 de persoane, respectiv 50 de cupluri heterosexuale din Republica Moldova și România (femei și bărbați cu statut relațional: căsătoriți, logodiți, concubini și iubiți) a căror vârsta este cuprinsă între 19 și 71 de ani.

Rezultate, analize și discuții

Ca rezultat al administrării Chestionarului pentru autocunoașterea celor patru stiluri de comunicare: fugă, atac, manipulare, asertivitate, adaptat de M. Roco, s-a constatat că la nivelul întregului eșantion format din 100 de participanți (50 de femei și 50 de bărbați), cel mai ridicat scor mediu a fost înregistrat la stilul asertiv de comunicare (M = 11,39). Datele obținute indică o tendință generală a participanților de a utiliza o comunicare directă, clară și echilibrată în relațiile interpersonale. Stilul manipulator a înregistrat un scor mediu de 8,03. Stilul agresiv un scor mediu de 7,51, iar stilul non-asertiv un scor mediu de 7,49. Rezultatele descriptive arată că, în ansamblu, participanții

manifestă preponderent conduite comunicaționale asertive, în timp ce stilurile agresiv și non-asertiv sunt prezente la un nivel mai redus.

Rezultatele obținute prin testul t pentru eșantioane independente au indicat faptul că diferențele de gen nu se manifestă uniform la toate stilurile de comunicare. Singura diferență semnificativă statistic a fost identificată la stilul agresiv, unde bărbații au obținut scoruri mai ridicate decât femeile. Pentru stilurile asertiv, manipulator și non-asertiv nu au fost constatate diferențe semnificative statistic.

Pentru o prezentare sintetică a rezultatelor am redat datele într-un tabel:

Tabelul 1. *Diferențe între femei și bărbați în funcție de stilurile de comunicare*

Stil de comunicare	Femei M	Femei SD	Bărbați M	Bărbați SD	t	df	p	Interpretare
Asertiv	11,30	2,29	11,48	2,11	-0,41	98	0,680	nesemnificativ
Agresiv	6,72	2,72	8,30	2,59	-2,96	98	0,004	semnificativ
Manipulator	7,74	1,93	8,32	1,86	-1,52	98	0,129	nesemnificativ
Non-asertiv	7,74	3,11	7,24	2,99	0,81	98	0,416	nesemnificativ

Notă: *M=media; SD=abaterea standard; df=gradele de libertate; p<0,05 indică diferențele semnificative statistic.*

Pentru o reprezentare vizuală mai clară a diferențelor dintre mediile obținute de femei și bărbați la cele patru stiluri de comunicare, rezultatele sunt ilustrate și în Figura nr. 1.

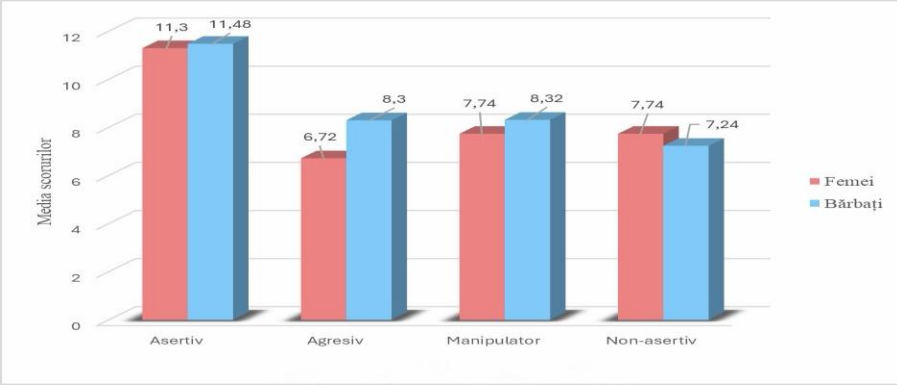


Figura 1. *Diferențe de gen în stiluri de comunicare*

Diferența semnificativă la stilul agresiv, t(98) = -2,967, p = 0,004, sugerează o probabilitate mai ridicată ca bărbații din eșantionul investigat să utilizeze forme comunicaționale directe, presante sau orientate spre control. Acest rezultat poate fi pus în legătură cu modelele tradiționale de socializare masculină, în care exprimarea forței, a controlului și a confruntării este valorizată mai mult decât în cazul femeilor. Totuși, rezultatul nu trebuie interpretat ca trăsătură universală, ci ca tendință observată în eșantionul cercetat.

Absența unor diferențe semnificative la stilul asertiv indică faptul că femeile și bărbații pot manifesta un nivel relativ apropiat al comunicării echilibrate și directe. Lipsa diferențelor semnificative la stilurile manipulator și non-asertiv sugerează că aceste conduite nu sunt determinate exclusiv de gen, ci pot depinde de factori precum maturitatea emoțională, experiența relațională, durata relației, contextul conflictual și nivelul de auto-reflecție al persoanei.

Satisfacția în cuplu a fost evaluată cu ajutorul Scalei de satisfacție în cuplu (adaptare după Susan S. Hendrick – RAS), iar pentru a evidenția impactul stilurilor de comunicare asupra satisfacției în relațiile interpersonale, au fost calculate corelațiile Pearson dintre fiecare stil de comunicare și scorul satisfacției în cuplu.

Tabelul 2. *Corelația dintre stilurile de comunicare și satisfacția în cuplu*

Variabilele corelate	**r**	**p**	**Interpretare**
Stilul asertiv și satisfacție în cuplu	0,204	0,042	corelație pozitivă, semnificativă
Stilul agresiv și satisfacție în cuplu	0,072	0,479	corelație nesemnificativă
Stilul non-asertiv și satisfacție în cuplu	-0,204	0,042	corelație negativă, semnificativă
Stilul manipulator și satisfacție în cuplu	0,124	0,218	corelație nesemnificativă

Notă: *r= coeficientul de corelație Pearson; p<0,05 indică existența corelației semnificative statistic.*

Corelația pozitivă dintre comunicarea asertivă și satisfacția în cuplu confirmă importanța exprimării clare, directe și respectuoase a nevoilor în dinamica relațională. Deși intensitatea corelației este redusă, semnificația statistică indică faptul că asertivitatea contribuie la crearea unui climat relațional favorabil, în care partenerii pot negocia limite, pot exprima emoții și pot gestiona dezacordurile fără anularea celuilalt. În acest sens, stilul asertiv se conturează ca resursă relațională favorabilă, întrucât *„Stilul asertiv reprezintă echilibrul dintre pasiv și activ, între a fi dominat și a subjuga”* [9, p. 95].

Corelația negativă dintre comunicarea non-asertivă și satisfacția în cuplu arată că evitarea exprimării directe, teama de evaluare negativă și tendința de a ceda în mod repetat pot afecta calitatea relației. Persoanele care nu își formulează clar nevoile pot acumula nemulțumiri, iar partenerul poate interpreta tăcerea sau retragerea ca indiferență, lipsă de implicare sau instabilitate emoțională. Stilurile agresiv și manipulator nu au prezentat corelații semnificative statistic cu satisfacția relațională în eșantionul analizat.

Concluzii

Cercetarea a evidențiat faptul că diferențele de gen în stilurile de comunicare nu apar uniform la toate dimensiunile investigate. Singura diferență semnificativă statistic a fost constatată la stilul agresiv, unde bărbații au obținut scoruri mai ridicate decât femeile. Pentru stilurile asertiv, manipulator și non-asertiv nu au fost identificate diferențe semnificative.

Stilul de comunicare asertiv se asociază pozitiv cu satisfacția în cuplu, ceea ce indică rolul său favorabil în menținerea relațiilor interpersonale. În schimb, stilul non-asertiv se asociază negativ cu satisfacția relațională, sugerând că evitarea exprimării directe și dificultatea de afirmare pot diminua calitatea relației.

În această ordine de idei, putem concluziona că dezvoltarea abilităților de comunicare asertivă este o condiție sine qua non întru optimizarea relațiilor interpersonale.

Referințe bibliografice:

1. ACRIS, C. Cuplul în impas: repere teoretice și aplicative. București: SPER, 2013. ISBN 9786068429199.
2. BIROUL NAȚIONAL DE STATISTICĂ AL REPUBLICII MOLDOVA. Situația demografică în anul 2023 [online]. Chișinău, 2024. Disponibil: https://statistica.gov.md/ro/situatia-demografica-in-anul-2023-9696_61323.html [accesat 29.04.2026].
3. Chestionar pentru autocunoașterea celor patru stiluri de comunicare și modalități de a reacționa: fugă, atac, manipulare, asertivitate: adaptat de M. Roco după Chalvin [online]. Disponibil: https://ccpgc.usmf.md/wpcontent/blogs.dir/210/files/sites/210/2017/04/Chestionar-stiluri-de-comunicare.pdf [accesat 21.01.2026].
4. DUCK, Steve. Relațiile interpersonale. A gândi, a simți, a interacționa / trad. de Margrit Talpalaru. Iași: Polirom, 2000. ISBN 973-683-554-5.
5. FISKE, John. Introducere în științele comunicării / trad. de Monica Mitarș. Iași: Polirom, 2003. ISBN 973-681-179-4.
6. GRAY, John. Bărbații sunt de pe Marte, femeile sunt de pe Venus: un ghid practic pentru îmbunătățirea comunicării și pentru obținerea rezultatelor dorite în relațiile dumneavoastră / trad. de Nicolaie Damaschin. București: Vremea, 2014. ISBN 978-973-645-657-2.
7. HENDRICK, Susan S. Relationship Assessment Scale. In: Self Report Measures for Love and Compassion Research: General Relationship Satisfaction [online]. Fetzer Institute. Disponibil: https://backend.fetzer.org/sites/default/files/images/stories/pdf/selfmeasures/Self_Measures_for_General_Relationship_Satisfaction_RELATIONSHIP.pdf [accesat 05.03.2026].
8. LOHISSE, Jean. Comunicarea: de la transmiterea mecanică la interacțiune / trad. de Gabriela Scurtu Ilovan. Iași: Polirom, 2002. ISBN 973-683-859-5.
9. MOCANU, Lăcrămioara; LEANCĂ, Anca. Psihologia comunicării. Bacău: Rovimed Publishers, 2009. ISBN 978-973-7719-91-1.
10. NACAI, Lilia. Stiluri de comunicare - diferențe de gen. În: BRICEAG, Silvia (coord.). Mediul social contemporan între reprezentare, interpretare și schimbare: Materialele Conferinței Științifice Internaționale, 15 decembrie 2017. Vol. 1. Bălți, 2018, pp. 147-156.
11. PEASE, Allan; PEASE, Barbara. De ce bărbații se uită la meci și femeile se uită în oglindă. București: Curtea Veche Publishing, 2001. ISBN 973-8120-63-2.

12. PEASE, Allan; PEASE, Barbara. De ce bărbații sunt neglijenți, iar femeile mereu prevăzătoare. București: Curtea Veche, 2020. ISBN 978-606-44-0473-6.
13. PÂNIȘOARĂ, Ion-Ovidiu. Comunicarea eficientă. Ed. a III-a, rev. și adăug. Iași: Polirom, 2006. ISBN 978-973-46-0313-8.
14. WILLIAMS, James W. Cum să-i citești pe oameni. București: Curtea Veche, 2022. ISBN 978-606-44-1074-4.
15. БЕРН, Шон. Гендерная психология. Санкт-Петербург; Москва: Прайм-ЕВРОЗНАК; ОЛМА-ПРЕСС, 2002.
16. ЛАВРЕНТЬЕВА, М. А.; КОМАРОВА, М. А.; ПЫРИНА, А. А. Особенности вербального общения мужчин и женщин. На пересечении языков и культур. Актуальные вопросы гуманитарного знания. 2024, nr. 1(28), pp. 316-319.
17. СМИРНОВА, Е. В. Гендерные и социокультурные особенности коммуникации. Вестник ВГУ. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2005, nr. 2, pp. 131-138.

CZU 159.9:316.472.4-053.6

CONSILIEREA PSIHOLOGICĂ A PREADOLESCENȚILOR CU PROBLEME DE RELAȚIONARE

Daniela GÎRBU, *studentă, Facultatea de Științe ale Educației, Psihologie și Arte, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Luminița SECRIERU,** *dr., conf. univ.*

Abstract: *This article focuses on the relationship between psychological counseling and relationship difficulties among preadolescents. The data provided suggests that psychological counseling may contribute to the improvement of interpersonal relationships and social adaptation among preadolescents with relational problems. Overall, it is observed that preadolescents with relationship difficulties experience problems in communication, emotional expression, peer interaction, and social integration, and psychological counseling may be one of the contributing factors in reducing these difficulties. It is important to consider other factors that could influence the relationship between counseling and relational development, such as family environment, self-esteem, emotional state, or the social climate within the peer group. Finally, the findings of this study could contribute to the development of effective intervention and support strategies for preadolescents, particularly regarding the improvement of interpersonal relationships and the promotion of positive emotional and social development.*

Keywords: *emotional development, interaction, intervention, preadolescents, psychological counseling, relationships, social integration.*

Preadolescența, reprezintă o perioadă sensibilă din punct de vedere psihologic, marcată de transformări cognitive, emoționale și sociale accelerate, care influențează semnificativ modul de raportare la sine și la ceilalți [2, p. 33].

Problemele de relaționare la preadolescenți se referă la dificultăți persistente în stabilirea și menținerea relațiilor sociale adecvate, manifestate prin comportamente precum izolare socială, conflicte frecvente cu colegii, dificultăți de comunicare, agresivitate, respingere de grup, anxietate socială sau lipsa abilităților de cooperare. Aceste probleme pot apărea ca urmare a unor deficite în competențele socio-emoționale, a unor experiențe negative anterioare sau a unui mediu educațional și familial defavorabil [1, p. 78].

În plan social și educațional, realitățile actuale – precum intensificarea utilizării mediului digital, reducerea interacțiunilor directe, creșterea solicitărilor academice și schimbările survenite în dinamica familială – generează contexte favorabile apariției dificultăților de relaționare. Astfel, un număr tot mai mare de preadolescenți întâmpină probleme în stabilirea și menținerea relațiilor interpersonale, manifestate prin tendințe de izolare, conflicte recurente, comportamente agresive, anxietate socială, dificultăți de comunicare sau integrare în grupul de egali [5 p. 79].

Persistența problemelor de relaționare în această etapă poate constitui un factor de vulnerabilitate pentru evoluția ulterioară a personalității, favorizând apariția unor tulburări emoționale și comportamentale, diminuarea stimei de sine, dificultăți de adaptare școlară și consolidarea unor tipare relaționale disfuncționale în adolescență și la vârsta adultă [7, p. 24].

Date recente indică faptul că problemele de tip bullying și hărțuire rămân o realitate prezentă pentru o proporție semnificativă de elevi: în numeroasele studii, între 26% și 30% dintre elevi raportează experiențe de victimizare prin bullying tradițional, iar peste 17% experimentează forme de hărțuire online (cyberbullying), fenomene asociate cu tulburări emoționale și disfuncții de adaptare socială. Aceste manifestări afectează direct dezvoltarea abilităților de comunicare și integrare socială ale preadolescenților [3, p. 15].

Relevanța temei este susținută de creșterea constantă a solicitărilor adresate serviciilor de consiliere psihologică din mediul școlar, unde dificultățile de relaționare ale preadolescenților se manifestă frecvent și influențează atât adaptarea individuală a elevului, cât și climatul socio-educațional al grupului. Școala devine, astfel, un spațiu privilegiat pentru identificarea timpurie a acestor dificultăți și pentru implementarea unor intervenții psihologice adecvate [8, p. 55].

Consilierea psihologică a preadolescenților cu probleme de relaționare reprezintă o temă de actualitate majoră, cu implicații semnificative pentru practica psihologică și pentru sistemul educațional. Abordarea acestei problematici răspunde unei nevoi reale de prevenire și intervenție timpurie, contribuind la optimizarea relațiilor interpersonale și la susținerea dezvoltării echilibrate a preadolescentului.

Ipoteza cercetării: presupunem că dezvoltarea competențelor socio-emoționale și a abilităților de comunicare în cadrul unui program de consiliere

psihologică va contribui la diminuarea dificultăților de relaționare la elevii preadolescenți.

Pentru verificarea ipotezei am utilizat următoarele instrumente: *Testul sociometric, elaborat de Jacob Levy Moreno (1934); Chestionarul interpersonal Leary, elaborat de Timothy Francis Leary (1957).*

Eșantionul experimental a fost format în total din 199 de elevi preadolescenți, cu vârsta cuprinsă între 11–12 ani (97 fete și 102 băieți), elevi ai claselor a V-a din cadrul Instituției Publice Liceul Teoretic „Mihai Eminescu", municipiul Bălți.

Rezultatele obținute privind nivelul de manifestare a dificultăților de relaționare la preadolescenții participanți la cercetare sunt prezentate în figura 1.

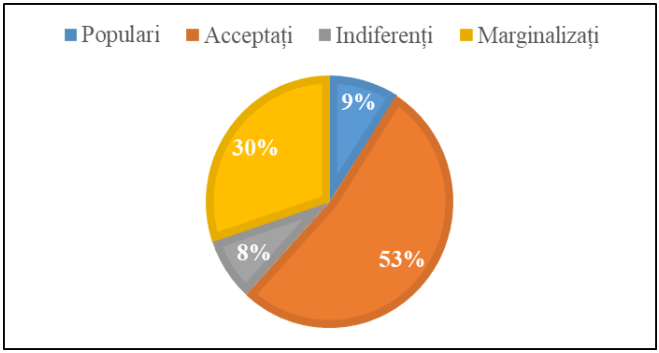


Figura 1. *Distribuția rezultatelor obținute de întreg eșantionul la metoda sociometrică după Jacob L. Moreno*

Analiza statistică relevă diferențe în distribuția statutelor sociometrice în cadrul eșantionului investigat. Conform datelor obținute, se constată că majoritatea preadolescenților se încadrează în categoria „acceptați" (52,76%), ceea ce indică un nivel mediu de integrare socială. În același timp, un procent semnificativ de elevi se regăsește în categoria „marginalizați" (30,15%), sugerând existența unor dificultăți de relaționare în cadrul grupului. Proporția elevilor „populari" este relativ redusă (9,05%), ceea ce reflectă un număr limitat de lideri sau de elevi cu statut sociometric înalt, iar categoria „indiferenți" înregistrează un procent de 8,04%, indicând o implicare moderată în relațiile de grup.

Aceste rezultate evidențiază faptul că, deși majoritatea preadolescenților prezintă un nivel satisfăcător de integrare socială, există un segment considerabil de elevi care întâmpină dificultăți de relaționare. Astfel, se conturează necesitatea implementării unor intervenții psihologice orientate spre dezvoltarea competențelor sociale, îmbunătățirea comunicării și facilitarea integrării în grupul de egali.

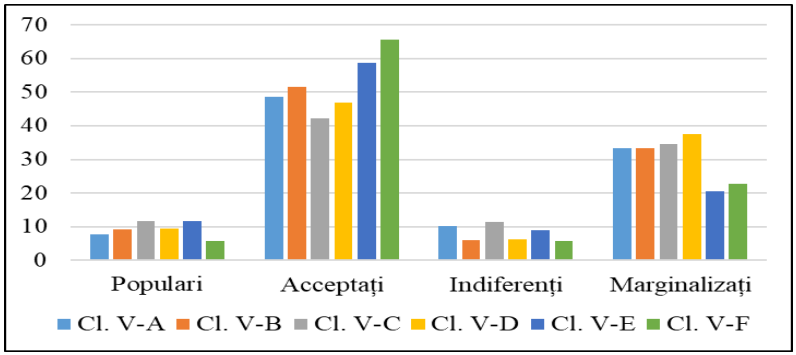


Figura 2. *Distribuția rezultatelor privind nivelul dificultăților de relaționare la preadolescenți în funcție de clasă*

Analiza distribuției statutelor sociometrice pe clase evidențiază anumite diferențe în nivelul de integrare socială a preadolescenților. Se observă că în toate clasele predomină categoria „acceptați", cu valori cuprinse între 42,31% (clasa V-C) și 65,71% (clasa V-F), ceea ce indică un nivel general mediu de integrare socială în cadrul grupurilor investigate.

Categoria „populari" înregistrează procente relativ reduse în toate clasele (între 5,71% și 11,76%), sugerând un număr limitat de lideri sau elevi cu statut sociometric înalt. În același timp, procentul elevilor „indiferenți" este scăzut (între 5,71% și 11,51%), indicând o implicare moderată în relațiile de grup.

Se remarcă însă un procent semnificativ de elevi „marginalizați", cu valori ridicate în majoritatea claselor în special în clasa V-D (37,5%) și V-C (34,61%), ceea ce reflectă existența unor dificultăți de relaționare la nivelul grupului. Prin comparație, clasele V-E și V-F prezintă valori mai reduse ale marginalizării (20,59% și 22,86%), sugerând o integrare socială mai bună.

În ansamblu, rezultatele indică faptul că, deși majoritatea preadolescenților sunt integrați la un nivel mediu, există un segment important de elevi marginalizați, ceea ce justifică necesitatea implementării unui program de consiliere psihologică orientat spre dezvoltarea competențelor sociale și îmbunătățirea relațiilor interpersonale.

Tabelul 1. *Distribuția procentuală a preadolescenților în funcție de nivelul de manifestare a tipurilor de relaționare interpersonală (după Leary)*

Nivel	Punctaj	Numărul de subiecți pentru cele 8 tipuri de atitudine							
		Autorit.	Egoistă	Agresivă	Suspic.	Supusă	Depend.	Prieten.	Altr.
Jos	0-4	53,33	53,33	56,66	65	55	38,33	25	30
Mode-rat	5-8	26,67	20	16,67	25	31,67	35	13,33	41,67
Înalt	9-12	20	25	20	10	13,33	26,67	46,67	26,67
Extrem	13-16	-	1,67	6,67	-	-	-	15	1,66

Din totalul de 199 de elevi evaluați prin testul sociometric, 60 de elevi, adică 30,15%, au fost identificați cu statut sociometric de marginalizați. Acești elevi au fost supuși ulterior evaluării prin *Testul de diagnostic interpersonal T. Leary,* pentru a evidenția particularitățile relaționării interpersonale și posibilele dificultăți comportamentale asociate marginalizării.

Analiza rezultatelor obținute la cei 60 de elevi marginalizați arată că media cea mai ridicată se înregistrează la dimensiunea prietenoasă – 8,63, urmată de altruistă – 6,05 și dependentă – 5,75, ceea ce indică faptul că o parte dintre elevii marginalizați manifestă tendințe de căutare a acceptării, orientare spre ceilalți și nevoie de susținere relațională. În același timp, dimensiunile autoritară – 4,58, egoistă – 4,78, agresivă – 4,82, suspicioasă – 3,65 și supusă – 4,13 se situează, în medie, la nivel scăzut sau aproape moderat, ceea ce demonstrează că la nivelul întregului grup de marginalizați dificultățile de relaționare nu se exprimă uniform, ci diferă de la un elev la altul.

Distribuția pe niveluri confirmă această diferențiere. La dimensiunea agresivă, 38 de elevi au nivel scăzut, 10 elevi nivel moderat, 8 elevi nivel înalt, iar 4 elevi nivel foarte înalt. La dimensiunea egoistă, 11 elevi prezintă nivel înalt și 1 elev nivel foarte înalt. La dimensiunea autoritară, 7 elevi se află la nivel înalt. Totodată, dimensiunea prietenoasă înregistrează cele mai multe valori ridicate: 30 de elevi la nivel înalt și 9 elevi la nivel foarte înalt, ceea ce poate indica dorința de acceptare socială, dar și tendința unor elevi marginalizați de a compensa dificultățile relaționale prin comportamente de apropiere, cooperare sau conformare față de grup.

Un rezultat important al cercetării îl constituie identificarea unui subgrup de 15 elevi, reprezentând 25% din grupul celor marginalizați și 7,54% din întregul eșantion de 199 de elevi, care prezintă valori accentuate la dimensiunile dezadaptative ale relaționării interpersonale. Pentru acest subgrup, mediile sunt considerabil mai ridicate la dimensiunile agresivă – 10,20, egoistă – 9,33 și autoritară – 8,67, comparativ cu mediile generale ale celor 60 de elevi marginalizați. Acest fapt indică prezența unor tendințe de dominare, opoziție, impulsivitate, afirmare rigidă a propriei poziții și dificultăți în cooperarea echilibrată cu ceilalți.

În cazul celor 15 elevi selectați, 11 elevi prezintă nivel înalt sau foarte înalt la agresivitate, 11 elevi la egoism, iar 7 elevi la autoritarism. În același timp, toți cei 15 elevi au valori scăzute la dimensiunile dependentă, prietenoasă și altruistă, ceea ce evidențiază un profil relațional caracterizat prin dificultăți de cooperare, empatie redusă, tendință slabă de apropiere pozitivă și o capacitate diminuată de integrare armonioasă în grupul de semeni.

Analiza distribuției procentuale a nivelurilor de manifestare a tipurilor de relaționare interpersonală evidențiază anumite particularități în structura comportamentului social al preadolescenților. Se observă că, pentru majoritatea dimensiunilor (autoritară, egoistă, agresivă, suspicioasă și supusă), predomină ni-

velul scăzut, cu valori cuprinse între 53,33% și 65%, ceea ce indică o manifestare redusă a comportamentelor dezadaptative la nivelul grupului investigat.

Categoria nivelului moderat înregistrează procente variabile, în special la dimensiunile dependentă (35%) și altruistă (41,67%), sugerând o implicare relativ echilibrată în relațiile interpersonale și o capacitate de adaptare socială. În același timp, nivelul înalt este mai accentuat la dimensiunea prietenoasă (46,67%), dar și la egoism (25%) și agresivitate (20%), ceea ce indică existența unor tendințe mixte, atât adaptative (cooperare), cât și potențial problematice (centrate pe sine și conflictualitate).

Se remarcă însă prezența unor valori în categoria extremă, în special la dimensiunile agresivă (6,67%) şi prietenoasă (15%), ceea ce reflectă existența unor manifestări accentuate, fie de tip conflictual, fie de tip supraadaptativ, în relațiile interpersonale.

În mod particular, elevii care înregistrează niveluri înalte la dimensiunile egoistă, autoritară și agresivă prezintă un profil interpersonal caracterizat prin tendințe accentuate de centrare pe sine, dominare și opoziție în relațiile cu ceilalți. Aceștia manifestă frecvent dificultăți în acceptarea punctului de vedere al altora, o nevoie crescută de control și afirmare personală precum și o toleranță scăzută la frustrare. Comportamental, pot apărea reacții impulsive, conflicte frecvente cu colegii, tendințe de impunere a propriei voințe și dificultăți în respectarea regulilor de grup.

Totodată, nivelul ridicat al agresivității este asociat cu manifestări de tip verbal sau comportamental conflictual, iritabilitate și reacții disproporționate în situații sociale, în timp ce egoismul ridicat reflectă o orientare predominant individualistă, cu interes redus pentru nevoile celorlalți și dificultăți în dezvoltarea empatiei. Autoritarismul înalt indică o tendință de control și rigiditate relațională, elevii fiind mai puțin flexibili în interacțiuni și mai predispuși la relații dezechilibrate de tip dominare–subordonare.

Prin urmare, rezultatele obținute justifică necesitatea includerii acestor 15 elevi într-un program de consiliere psihologică, orientat spre diminuarea comportamentelor agresive, egoiste și autoritare, dezvoltarea empatiei, a autocontrolului emoțional, a comunicării asertive și a abilităților de relaționare pozitivă. Datele confirmă ipoteza că elevii marginalizați pot manifesta dificultăți semnificative în sfera relațiilor interpersonale, iar intervenția psihologică devine necesară pentru prevenirea consolidării unor modele comportamentale dezadaptative și pentru facilitarea integrării sociale în colectivul școlar.

Scopul programului: Dezvoltarea competențelor de relaționare interpersonală la preadolescenți, prin îmbunătățirea abilităților de comunicare, autocontrol emoțional, empatie și cooperare, în vederea facilitării integrării sociale în grupul de egali.

Obiectivele programului: Dezvoltarea abilităților de comunicare eficientă în relațiile cu ceilalți, formarea capacității de recunoaștere și exprimare

adecvată a emoțiilor în interacțiuni sociale, dezvoltarea autocontrolului emoțional în situații de conflict, formarea comportamentelor empatice în relațiile cu colegii, dezvoltarea abilităților de rezolvare constructivă a conflictelor, consolidarea relațiilor interpersonale bazate pe respect și cooperare.

Acest program a fost este conceput pentru a sprijini preadolescenții cu dificultăți de relaționare printr-o serie de activități psihologice orientate spre dezvoltarea comunicării, exprimării emoționale, empatiei și interacțiunilor sociale pozitive. Programul a urmărit formarea unor comportamente adaptative și îmbunătățirea relațiilor interpersonale, contribuind, astfel, la dezvoltarea echilibrului emoțional și social al participanților.

• Sesiunea 1: Prezentarea și intercunoașterea participanților, stabilirea regulilor de grup și formarea unui climat de încredere și siguranță prin activități interactive de comunicare și autocunoaștere.

• Sesiunea 2: Dezvoltarea autocunoașterii și conștientizarea influenței trăsăturilor personale asupra relaționării prin exerciții de reflecție și analiză a propriei imagini de sine.

• Sesiunea 3: Explorarea și exprimarea emoțiilor în relațiile interpersonale, identificarea emoțiilor proprii și ale celorlalți și dezvoltarea conștientizării emoționale.

• Sesiunea 4: Gestionarea emoțiilor negative și dezvoltarea autocontrolului prin exerciții de reflecție, relaxare și jocuri de rol privind reacțiile în situații conflictuale.

• Sesiunea 5: Dezvoltarea abilităților de comunicare eficientă, ascultare activă și exprimare constructivă a emoțiilor și opiniilor.

• Sesiunea 6: Dezvoltarea empatiei și înțelegerea perspectivelor celorlalți prin activități de analiză emoțională și jocuri de rol.

• Sesiunea 7: Consolidarea relațiilor interpersonale pozitive și dezvoltarea comportamentelor bazate pe încredere, respect și reciprocitate în relațiile de prietenie.

• Sesiunea 8: Dezvoltarea strategiilor eficiente de gestionare și rezolvare a conflictelor prin exerciții practice și analiza situațiilor conflictuale.

• Sesiunea 9: Formarea comportamentelor asertive și dezvoltarea exprimării respectuoase a opiniilor, emoțiilor și nevoilor în relațiile sociale.

• Sesiunea 10: Dezvoltarea cooperării și a lucrului în echipă prin activități comune orientate spre colaborare și responsabilitate.

• Sesiunea 11: Dezvoltarea toleranței și a respectului față de diversitate prin activități de valorizare a diferențelor individuale și consolidare a relațiilor pozitive.

• Sesiunea 12: Reflecție finală, consolidarea achizițiilor dobândite și evaluarea progresului participanților privind comunicarea, empatia și relaționarea interpersonală.

În urma aplicării programului de consiliere psihologică, au fost evaluate repetat dificultățile de relaționare și dimensiunile comportamentului interpersonal pentru a determina modificările apărute și eficiența intervenției psihologice.

Etapa de verificare a fost realizată pe eșantionul de 15 elevi preadolescenți selectați din grupul celor 60 de elevi marginalizați, care au participat la experimentul formativ, respectiv la programul de consiliere psihologică.

În cadrul acestei etape s-a urmărit evaluarea eficienței intervenției prin aplicarea repetată a chestionarului interpersonal Leary, utilizând metoda test–retest. Astfel, au fost comparate rezultatele obținute înainte și după desfășurarea programului de consiliere.

Tabelul 2. *Distribuția procentuală a preadolescenților în funcție de nivelul de manifestare a tipurilor de relaționare interpersonală (retest, după Leary)*

Nivel	Punctaj	Numărul de subiecți pentru cele 8 tipuri de atitudine (%)							
		Autorit.	Egoistă	Agresivă	Suspic.	Supusă	Depend.	Prieten.	Altr.
Jos	0-4	66,67	100	73,34	33,33	46,67	13,33	-	6,67
Moderat	5-8	33,33	-	26,66	60	53,33	73,34	60	66,67
Înalt	9-12	-	-	-	6,67	-	13,33	40	26,66
Extrem	13-16	-	-	-	-	-	-	-	-

Analiza distribuției procentuale a nivelurilor de manifestare a tipurilor de relaționare interpersonală, înregistrate în etapa de retest, evidențiază modificări semnificative în structura comportamentului social al preadolescenților participanți la programul de consiliere psihologică.

S-a constatat o reducere considerabilă a nivelurilor înalte și extreme la dimensiunile dezadaptative, în special la agresivitate și egoism, unde nu mai sunt înregistrate valori în aceste categorii. De asemenea, dimensiunea autoritară nu mai prezintă niveluri înalte sau extreme, fiind redistribuită între nivelurile scăzut (66,67%) și moderat (33,33%), ceea ce indică o diminuare a tendințelor de dominare și impunere în relațiile interpersonale.

În cazul dimensiunii agresive, predomină nivelul scăzut (73,34%), iar nivelul moderat este prezent într-o proporție mai redusă (26,66%), ceea ce reflectă o diminuare a comportamentelor conflictuale și impulsive. Dimensiunea egoistă se situează integral la nivel scăzut (100%), evidențiind o reducere semnificativă a tendințelor de centrare pe sine și o deschidere mai mare către relaționare.

Totodată, se observă o creștere a dimensiunilor adaptative în special la nivel moderat și înalt. Dimensiunea prietenoasă înregistrează valori de 60% la nivel moderat și 40% la nivel înalt, iar dimensiunea altruistă prezintă 66,67% la nivel moderat și 26,66% la nivel înalt, ceea ce indică o dezvoltare a comportamentelor prosociale, a cooperării și a empatiei. Dimensiunea dependentă se situează predominant la nivel moderat (73,34%), sugerând o capacitate echilibrată de solicitare a sprijinului și integrare în grup.

În ansamblu, rezultatele obținute la retest demonstrează că programul de consiliere psihologică a avut un impact pozitiv asupra dezvoltării competențelor de relaționare interpersonală, contribuind la reducerea comportamentelor dezadaptative și la consolidarea celor adaptative. Astfel, se confirmă eficiența intervenției psihologice în facilitarea adaptării sociale și îmbunătățirea relațiilor interpersonale în rândul elevilor participanți.

În urma aplicării testului t pentru eșantioane dependente, au fost identificate diferențe semnificative statistic între valorile obținute la test și retest pentru toate cele opt dimensiuni ale relaționării interpersonale. Aceste diferențe indică faptul că, în urma implementării programului de consiliere psihologică, s-a produs o diminuare a manifestărilor dezadaptative (autoritar, egoist, agresiv, suspicios) și, concomitent, o creștere a comportamentelor adaptative și prosociale (supus, dependent, prietenos, altruist). Valorile pragului de semnificație ($p < 0,05$) confirmă că modificările înregistrate nu sunt întâmplătoare, ci reflectă efectul intervenției aplicate. Astfel, rezultatele obținute demonstrează că ipoteza cercetării a fost confirmată.

Concluzii

Rezultatele obținute subliniază importanța identificării și abordării adecvate a problemelor de relaționare în mediul școlar precum și necesitatea implementării unor intervenții psihologice orientate spre dezvoltarea comunicării, autocontrolului emoțional și comportamentelor prosociale. Dificultățile de relaționare pot influența negativ integrarea socială și adaptarea emoțională a preadolescenților, iar înțelegerea acestor aspecte este esențială pentru elaborarea unor strategii eficiente de intervenție și prevenție. Rezultatele cercetării demonstrează că programul de consiliere psihologică aplicat a contribuit la reducerea comportamentelor dezadaptative și la îmbunătățirea relațiilor interpersonale, favorizând dezvoltarea armonioasă a personalității și facilitarea adaptării sociale a preadolescenților.

Bibliografie:

1. ANGHEL STĂNILĂ, Elena. Rolul relației părinte–copil în dezvoltarea socio-emoțională. In: *Dascăli și părinți conectați la copiii lor*. București: For You, 2020, p. 60–85. ISBN 978-606-639-321-2.
2. BĂBAN, Adriana. Consiliere educațională. Ghid metodologic pentru orele de dirigenție și consiliere. Cluj-Napoca: Editura Ardealul, 2001, 258 p. ISBN 973-0-02400-6.
3. BĂBAN, Adriana. Consilierea psihologică în mediul școlar: metode și strategii. In: *Consiliere psihologică în școală. Suport de curs*. 2020, p. 35–60.
4. BĂBAN, Adriana. Strategii de intervenție în managementul conflictelor interpersonale la preadolescenți. In: *Consiliere și Orientare*. 2018, Vol. 21, Nr. 2, p. 12–25. ISSN 1841-0456.
5. BONCHIȘ, Elena. Dinamica relațiilor de prietenie și suportul social în perioada preadolescenței. In: *Revista de Psihologie a Dezvoltării*. 2016, Vol. 12, Nr. 1, p. 30–44. ISSN 2066-7329.

6. BOTEZAT, Tatiana. Profilul psihologic al preadolescentului respins de grupul școlar. In: *Psihologie, revistă științifico-practică*. 2010, nr. 1, p. 16–27. ISSN 1857-2502.
7. BRICEAG, S. *Psihologia vârstelor. Curs universitar*. Bălți: Universitatea de Stat „Alecu Russo", 2017. 291 p. ISBN 978-9975-50-196-5. Disponibil: http://dspace.usarb.md:8080/jspui/bitstream/123456789/3735/1/Briceag_psih_vir.pdf
8. COJOCARU-BOROZAN, M. *Metodologia cercetării culturii emoționale*. Chișinău: UPS „Ion Creangă", 2012. 208 p. ISBN 978-9975-46-119-1.
9. COSMOVICI, A. *Psihologie generală*. Iași: Polirom, 2005. 253 p. ISBN 973-9248-27-6.
10. COSMOVICI, Andrei. Analiza factorilor psihosociali care influențează integrarea elevilor în grupul de covârstnici. In: *Analele de Psihologie și Științele Educației*. 2014, Vol. 19, Nr. 4, p. 77–89. ISSN 1857-2103.

CZU 159.943.7:159.942.3

RELAȚIA DINTRE PROCRASTINARE ȘI ANXIETATE LA ADOLESCENȚI

Cătălina CHICU, *studentă, Facultatea Psihologie, Științe ale Educației, Sociologie și Asistență Socială, Universitatea de Stat din Moldova*
Conducător științific: **Oxana PALADI,** *dr. hab., prof. univ.*

Abstract: *The study analyzes the relationship between procrastination and anxiety in adolescents, highlighting the impact of procrastination behavior on emotional balance. The research was conducted on a sample of 100 adolescents from high schools in the Republic of Moldova, using the Procrastination Coefficient and the Anxiety Manifestation Scale. The results indicate the existence of a positive and statistically significant correlation between procrastination and anxiety. At the same time, the differences for the procrastination and anxiety variables are presented according to the criteria: gender and study profile.*

Keywords: *procrastination, anxiety, gender differences, differences by study profile, adolescents.*

Sursele de specialitate, definesc procesul de procrastinare ca fiind amânarea voluntară și irațională a unei acțiuni prevăzute, în pofida cunoașterii faptului că această întârziere va avea costuri sau efecte negative asupra individului [2]. De altfel, acest comportament disfuncțional, care la moment poate aduce o stare de relaxare și extaz, pe termen lung, poate genera o stare de anxietate. Pe de altă parte, un alt autor explică faptul că amânarea unei activități nu este totuna cu nerealizarea acesteia, câteodată amânarea chiar se cere, pentru ca mai târziu să se revină asupra ei cu calm, înțelegere sau o nouă abordare, totuși nu întotdeauna această amânare, poate fi utilă, în special în cazul când se adaugă mai multe sarcini și timpul este insuficient, presiunea și mai mare, iar, la un

moment dat, apar dificultăți emoționale și motivaționale împiedicând funcționarea normală a individului. Din acest motiv, această amânare voluntară încurcă, blochează învățarea, seceră motivația și voința, scade performanța și instalează abandonul [5]. În mod specific, cercetările indică faptul că motivele pentru care oamenii recurg la procrastinare sunt următoarele: rezistență, plictiseală datorată lucrărilor repetitive, lipsă de motivație pentru sarcină, echitabilitate, deficit de abilități, dezorganizare [4], respectiv toate aceste motive nu acționează separat, ci se influențează reciproc, contribuind la formarea și menținerea procrastinării, asemenea fiind observat ca un comportament stabil și des întâlnit, îndeosebi la adolescenți.

Există numeroase cauze, în care indivizii tind să procrastineze (tabelul 1) [6, p. 228].

Tabelul 1. *Cauzele procrastinării*

- Tentația unor ocupații alternative; - Slaba gestionare a timpului; - Incapacitatea de a lua decizii; - Lipsa abilităților de planificare; - Lipsa motivației intrinseci; - Perceperea sarcinii ca plicticoasă; - Perfecționismul excesiv;	- Incertitudinea; - Frica de evenimente importante, de schimbări, frica de eșec; - Ideea fixă de succes, că în ultimul moment întotdeauna reușești de a face treaba rapid și calitativ; - Neînțelegerea consecințelor negative.

Este de menționat că aceste cauze diferă de la o persoană la alta, fiind determinate atât de factorii cognitivi și emoționali, cât și de factorii comportamentali și organizaționali.

Anxietatea este un fenomen frecvent întâlnit în viața cotidiană, fiind o experiență emoțională cu care aproape fiecare persoană se confruntă la un moment dat. Aceasta se manifestă printr-o stare de neliniște, de apăsare, de tensiune sau îngrijorare, fără un obiect precizat sau disproporționată cu factorii obiectivi care o determină. Potrivit literaturii de specialitate, anxietatea generează produse imaginative abundente care nu pot fi ignorate și nici eliminate, care pun stăpânire pe persoana umană și o domină [7], mai exact, anxietatea are un impact puternic asupra gândurilor noastre legate de posibile pericole, eșecuri sau consecințe nedorite, care intensitatea lor face dificilă controlarea sau ignorarea lor; și modul în care individul percepe realitatea, ia decizii și reacționează în diferite situații, afectează starea emoțională și comportamentul individului.

Conform manualului de diagnostic și statistică al tulburărilor mintale (DSM-5) [1, p. 189], anxietatea constă în anticiparea unui pericol fiind asociată cu tensiune musculară și vigilență crescută, necesare pregătirii organismului pentru un posibil pericol așteptat. Prin urmare, această stare este însoțită de comportamente precaute și evitante, prin care individul încearcă să prevină sau să reducă impactul situațiilor percepute ca amenințătoare.

În unele cercetări realizate la acest subiect se evidențiază că anxietatea în perioada adolescenței, are o frecvență foarte ridicată și duce la un comporta-

ment dezadaptativ, fiind amenințată funcționarea firească a adolescentului în mediul din care face parte: școlar, familial sau social. Astfel, adolescenții cu un nivel ridicat de anxietate denotă următoarele trăsături: neîncredere în sine și ceilalți, nevoie continuă de sprijin și afirmare, criticism exagerat, tendințe de deprimare, nevoia de a controla mereu situația etc. [3, p. 7].

Aspectele menționate din perspectivă teoretică constituie elementele de bază pentru cercetarea realizată, care are drept scop identificarea relației dintre procrastinare și anxietate la adolescenți.

Pentru a determina relația dintre variabile au fost administrate următoarele instrumente psihometrice: 1. Coeficientul de Procrastinare, autor H. E. Florey; 2. Scala de manifestare a anxietății, autor J. Taylor. În vederea realizării scopului cercetării în cadrul experimentului de constatare a participat un grup alcătuit din 100 de adolescenți, cu vârsta cuprinsă între 16-18 ani (clasificare după A. Munteanu 1998, 2006 et.al.), care își fac studiile în liceele din Republica Moldova.

În figura 1 prezentăm datele privind repartizarea grupului de subiecți din perspectivă de gen (masculin / feminin).

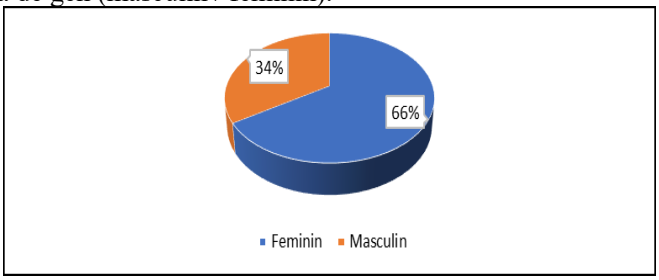


Fig. 1. *Subiecții cercetării în funcție de criteriul gen*

Datele ilustrate grafic în figura 1 denotă că din întreg grupul de 100 de subiecți experimentali 34,0% sunt de gen masculin, iar 66,0% – de gen feminin. Astfel, observăm că grupul este puțin disproporționat în favoarea subiecților de gen feminin.

Pentru cercetarea realizată am luat în considerare și profilul de studii (umanist / real) al subiecților (figura 2).

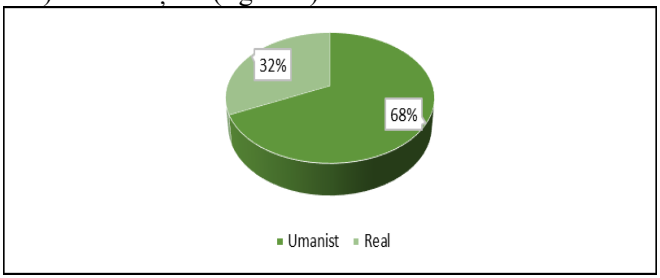


Fig. 2. *Subiecții cercetării în funcție de criteriul profilul studiilor*

Din datele figurii 2 observăm că 68,0% dintre subiecți învață la specialități cu profil umanist, iar ceilalți 32,0% învață la specialități cu profil real. În acest caz, subliniem că este mai mare numărul adolescenților care aparțin profilului umanist.

Pentru a identifica care este relația dintre procrastinare și anxietate la adolescenți, după selectarea grupului experimental am administrat instrumentele psihometrice relevante. Astfel, conform demersului empiric, am administrat participanților la studiu testul *Coeficientul de Procrastinare,* H. E. Florey. Acest instrument psihometric analizează tendințele, obiceiurile și comportamentele zilnice ale subiectului, atitudinile sale față de termenele limită și modul în care gestionează sarcinile plictisitoare sau complexe.

Tabelul 2. *Distribuția subiecților în funcție de nivelul procrastinării*

Nivel	Frecvență	Procent
Înalt	20	20,0%
Mediu	61	61,0%
Scăzut	19	19,0%

Rezultatele prezentate în tabelul 2, oferă date care denotă că 20,0% dintre adolescenți manifestă nivel înalt de procrastinare; 61,0% – nivel mediu și doar 19,0% dintre adolescenți manifestă un nivel scăzut de procrastinare.

Pentru a analiza a doua variabilă, am administrat participanților la studiu: **Scala de manifestare a anxietății**, J. Taylor, care evaluează prin 50 de afirmații, sentimentele de insecuritate, de lipsă de încredere în forțele proprii, stările de neliniște, în general, situațiile evitabile în corelație cu anumite simptome fiziologice psihosomatice. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 3. *Distribuția subiecților în funcție de nivelul anxietății*

Nivel	Frecvență	Procent
Grad foarte ridicat de anxietate	6	6,0%
Grad ridicat de anxietate	41	41,0%
Grad mediu cu tendința spre un grad ridicat de anxietate	30	30,0%
Grad mediu cu tendința spre un grad scăzut de anxietate	21	21,0%
Grad scăzut de anxietate	2	2,0%

Rezultatele privind distribuția subiecților în funcție de nivelul anxietății, prezentate în tabelul 3, evidențiază că un număr mare al adolescenților se încadrează în categoria nivelurilor ridicate de anxietate. Așadar, 41,0% dintre respondenți prezintă un grad ridicat de anxietate, iar 6,0% – grad foarte ridicat. În același timp, procentul cumulat al nivelelor medii: 30,0% – grad mediu cu tendința spre un grad ridicat de anxietate; 21,0% – grad mediu cu tendința spre un grad scăzut de anxietate și doar 2,0% dintre adolescenții vizați au obținut un grad scăzut de anxietate.

În continuare, ne-am propus să evidențiem dacă există diferențe pentru procrastinare și anxietate în funcție de gen (figura 3; tabelul 4).

Tabelul 4. *Diferențe ale procrastinării și anxietății în funcție de gen*

Variabilă	Gen	N	M	SD	t	df	p
Procrastinare	Masculin	34	2,06	0,649	0,556	98	0,579
	Feminin	66	1,98	0,620			
Anxietate	Masculin	34	2,97	0,969	-2,439	98	0,017
	Feminin	66	3,44	0,879			

Notă: diferențele sunt considerate semnificative statistic la p <0,05

În figura 3 sunt prezentate mediile pentru variabilele procrastinare și anxietate în funcție de criteriul gen.

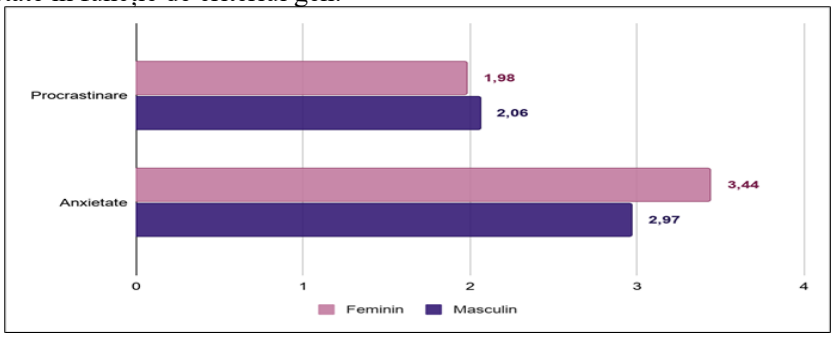


Fig. 3. *Diferențe ale procrastinării și anxietății în funcție de gen*

Rezultatele testului t pentru eșantioane independente, din tabelul 4, pentru variabila procrastinare, indică că nu există diferențe semnificative statistic între adolescenții de gen masculin (M=2,06, SD=0,649) și feminin (M=1,98, SD=0,620), deoarece valoarea pragului de semnificație (p=0,579). Rezultatele obținute denotă că se infirmă ipoteza conform căreia am presupus că există diferențe ale procrastinării la adolescenți în funcție de gen.

În același context, facem referință la a doua variabilă, anxietatea. Astfel, din același tabel 4, observăm că datele indică existența unor diferențe semnificative statistic în funcție de gen în ceea ce privește anxietatea. Respectiv, subiecții de gen feminin înregistrează un nivel mai înalt al anxietății (M=3,44, SD=0,879) comparativ cu subiecții de gen masculin (M=2,97, SD=0,969), iar rezultatele sunt semnificative deoarece valoarea pragului de semnificație este p=0,017. În acest context, se confirmă ipoteza conform căreia am presupus că există diferențe ale anxietății la adolescenți în funcție de gen. Conform rezultatelor fetele înregistrează un nivel mai ridicat al anxietății comparativ cu băieții.

În cercetarea dată am analizat dacă există diferențe în ceea ce privește manifestarea procrastinării și anxietății în funcție de profilul studiilor ales de către adolescenți (umanist / real). Similar cazului anterior, am utilizat testul t pentru eșantioane independente, obținând rezultatele prezentate în tabelul 5.

Tabelul 5. *Diferențe ale procrastinării și anxietății în funcție de profilul de studii*

Variabilă	Profil	N	M	SD	t	df	p
Procrastinare	Umanist	68	2,01	0,635	0,109	98	0,914
	Real	32	2,00	0,622			
Anxietate	Umanist	68	3,26	0,956	-0,238	98	0,812
	Real	32	3,31	0,896			

În figura 4 sunt prezentate mediile pentru variabilele procrastinare și anxietate în funcție de criteriul profilul studiilor.

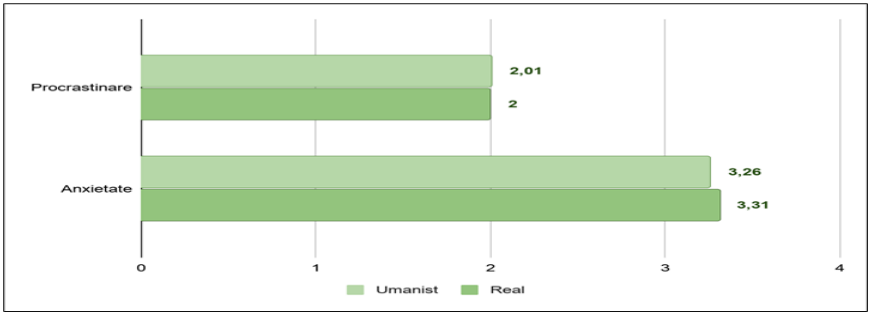


Fig. 4. *Diferențe ale procrastinării și anxietății în funcție de profilul de studii*

Rezultatele testului t pentru eșantioane independente, prezentate în tabelul 5, demonstrează că nu există diferențe semnificative statistic dintre adolescenții de la profilul umanist (M=2,01, SD=0,635) și cei de la profilul real (M=2,00, SD=0,622) în ceea ce privește variabila procrastinare, deoarece p= 0,914. Astfel, rezultatele indică că se infirmă ipoteză conform căreia am presupus că există diferențe ale procrastinării la adolescenți în funcție de profilul studiilor.

În această ordine de idei, rezultatele demonstrează că nu există diferențe semnificative statistic dintre adolescenții de la profilul umanist (M=3,26, SD=0,956) și cei de la profilul real (M=3,31, SD=0,896) în ceea ce privește nivelul anxietății, deoarece p= 0,812. Respectiv, menționăm că se infirmă ipoteza conform căreia am presupus că există diferențe ale anxietății la adolescenți în funcție de profilul studiilor.

În scopul verificării ipotezei care face referință la corelația dintre variabilele de bază ale cercetării, am analizăm dacă există o relație dintre procrastinare și anxietate la adolescenți. Pentru a identifica existența acestei relații, am utilizat corelația Pearson (tabelul 6).

Tabelul 6. *Corelația dintre procrastinare și anxietate*

Variabile	Anxietate
Procrastinare	0,444
Sig. (2-tailed)	<0,001
N	100

Notă: Corelația este semnificativă statistic la nivelul p <0,01

Rezultatele analizei de corelație Pearson, conform rezultatelor incluse în tabelul 6, evidențiază existența unei relații pozitive, moderată și semnificativă statistic între procrastinare și anxietate la adolescenți (r=0,444; p <0,001), adică adolescenții care manifestă un nivel mai ridicat de procrastinare tind să prezinte un nivel mai sporit de anxietate. Prin urmare, aceste rezultate demonstrează că se confirmă ipoteza, conform căreia am presupus că există o relație semnificativă dintre procrastinare și anxietate la adolescenți.

În concluzie, cercetarea realizată a permis determinarea relației dintre procrastinare și anxietate la adolescenți, evidențiind modul în care comportamentele de amânare se asociază cu manifestările anxioase în perioada adolescenței.

Conform rezultatelor obținute, am identificat diferențe semnificative în funcție de variabila gen pentru nivelul anxietății. Participanții de gen feminin au înregistrat scoruri mai ridicate ale anxietății comparativ cu participanții de gen masculin, ceea ce confirmă ipoteza conform căreia am presupus că există diferențe ale procrastinării la adolescenți în funcție de gen. În schimb, în ceea ce privește procrastinarea, nu au fost identificate diferențe semnificative statistic la adolescenți, fapt ce infirmă ipoteza conform căreia am presupus că există diferențe ale anxietății la adolescenți în funcție de gen.

Realizând analiza în funcție de profilul de studii, nu au fost evidențiate diferențe semnificative statistic nici pentru procrastinare, nici pentru anxietate. Acest rezultat indică faptul că profilul de studii (umanist sau real) nu influențează în mod direct nivelul procrastinării și al anxietății în cadrul studiului realizat.

În ceea ce privește corelația dintre variabile, am evidențiat existența unei relații pozitive, moderate și semnificative statistic între procrastinare și anxietate. Acest rezultat sugerează că adolescenții care manifestă un nivel mai ridicat de procrastinare tind să prezinte și un nivel mai crescut de anxietate, confirmând ipoteza conform căreia există o relație semnificativă dintre procrastinare și anxietate la adolescenți.

Pentru diminuarea procrastinării la adolescenți, se recomandă intervențiile personalizate în cadrul ședințelor de consiliere individuală și/sau intervenții la nivel de grup prin intermediul cursurilor, atelierelor și traininguri cu tematici precum: diminuarea procrastinării, managementul timpului (tehnici), modalități eficiente de învățare. În scopul prevenirii anxietății, se recomandă intervențiile personalizate în cadrul ședințelor de consiliere / psihoterapie, participare în cadrul formărilor care au drept scop diminuarea anxietății, inclusiv utilizarea diferitor tehnici de respirație, organizarea activităților zilnice pentru a crește încrederea și în sine, siguranța etc.

Referințe bibliografice:

1. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *DSM-5, Manual de diagnostic și clasificare statistică a tulburărilor mintale*. Ed. a 5-a. București: Editura Medicală Callisto, 2016, 1000 p. ISBN 978-606-8043-14-2

2. BANARI, L. Procrastinarea și mecanismele de coping la adolescenții ce utilizează rețelele de socializare. În: *Sesiune națională cu participare internațională de comunicări științifice studențești*, Ed. 28, Vol. 2. 11-22 martie 2024. Chișinău, Republica Moldova: Centrul Editorial-Poligrafic al Universității de Stat din Moldova, 2024, pp. 146-147. ISBN 978-9975-62-757-3
3. PALADI, O.; CUCONAȘU, M. Încrederea în sine, anxietatea și responsabilitatea la adolescenți. În: *Revista științifico-practică Psihologie*. 2016, nr. 3-4, p. 3-12. ISSN 1857-2502. [citat 29.04.2026]. Disponibil: https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/49048
4. POTÂNG, A. Considerații teoretice ale procrastinării. În: *Studia Universitatis Moldavie* (Seria Științe ale Educației), 2021, nr. 5(145), pp. 119-122. ISSN 1857-2103
5. SIMION, D. Procrastinarea și luarea deciziilor. În: *Mediul social contemporan între reprezentare, interpretare și schimbare*, 15 decembrie 2017, Bălți. Republica Moldova: Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți, 2017, pp. 261-265. ISBN 978-9975-50-220-7
6. ȘTEFĂNEȚ, D.; DODI, A. Procrastinarea – barieră în calea prosperității antreprenorului. În: *Conferința științifico-practică online pentru elevi și cadre didactice din învățământul profesional tehnic*, Ed. 3, 22 noiembrie 2022. Chișinău, pp. 228-231. ISBN 978-9975-165-84-6
7. TURCHINĂ, T. *Psihologia clinică: Suport de curs*. 2024, Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Moldova

CZU 159.922.8

MANIFESTĂRI ALE PERFECȚIONISMULUI ȘI STIMEI DE SINE LA ADOLESCENȚI

Alina SAVA, *studentă, Facultatea Psihologie, Științe ale Educației, Sociologie și Asistență Socială, Universitatea de Stat din Moldova*
Conducător științific: **Oxana PALADI,** *dr. hab., prof. univ.*

Abstract: *This research investigates the relationship between perfectionism and self-esteem in adolescents, in the context of increasing social and academic pressures specific to contemporary society. The study capitalizes on theoretical perspectives regarding the multidimensional nature of perfectionism, highlighting both the adaptive dimension, associated with personal standards and organization, and the maladaptive dimension, characterized by self-criticism, fear of mistakes and parental pressures. The research was conducted on a sample of 120 adolescents from Romania and the Republic of Moldova, using the Frost Multidimensional Perfectionism Scale and the Rosenberg Self-Esteem Scale.*

Keywords: *self-esteem, perfectionism, maladaptive perfectionism, adaptive perfectionism, self-criticism, gender, adolescents.*

În ultimele decenii, literatura de specialitate semnalează o creștere semnificativă a nivelului perfecționismului în rândul adolescenților, fenomen descris

de unii autori chiar ca o veritabilă „epidemie a perfecționismului". Această tendință reflectă transformările socio-culturale contemporane, caracterizate de accentul tot mai pronunțat pe performanță, competiție și standarde ridicate de realizare [3, p. 67]. În acest cadru meritocratic, însoțit de așteptări parentale tot mai ridicate, adolescenții și studenții sunt tot mai frecvent determinați să își stabilească standarde înalte și să se compare constant cu ceilalți, ceea ce poate favoriza dezvoltarea tendințelor perfecționiste [5, p. 410].

Perfecționismul reprezintă un construct psihologic complex, care a trezit un interes constant în literatura de specialitate, fiind studiat și conceptualizat din perspective teoretice variate de-a lungul timpului. Deși inițial a fost abordat predominant în cadrul psihopatologiei, ca trăsătură asociată cu rigiditatea, compulsivitatea și vulnerabilitatea emoțională, cercetările ulterioare au evidențiat caracterul său multidimensional.

Caracterul dezadaptativ al perfecționismului a fost reflectat în numeroase studii. Marc H. Hollander (1965) conceptualizează perfecționismul ca o manieră de funcționare orientată spre performanță, caracterizată prin solicitarea unui nivel de realizare mai ridicat decât cel impus de situație și prin incapacitatea de a accepta rezultate care nu ating idealul perfecțiunii [10, p. 34]. Printre primele analize clinice detaliate îi aparține lui David D. Burns (1980), în care perfecționiștii sunt persoane care se forțează compulsiv către scopuri imposibile și care își evaluează valoarea personală bazată pe productivitate și realizări [4, p. 34].

Frost și colaboratorii (1990) au propus o abordare inovatoare, ce indică ideea de multidimensionalitate a acestui construct. În acest sens, autorii au elaborat un model coerent, în care sunt reflectate dimensiunile perfecționismului și un instrument specific de măsurare: *Multidimensional Perfectionism Scale* (MPS), destinat evaluării componentelor acestui construct. Astfel, conform modelului, perfecționismul se caracterizează prin standarde personale excesiv de înalte, preocupare față de greșeli, îndoială persistentă asupra calității propriei performanțe, percepția așteptărilor și a criticii parentale și accentul excesiv plasat pe ordine, precizie și organizare. Dimensiunile centrate pe autocritică și teamă de greșeală construiesc nucleul maladaptativ al perfecționismului, în timp ce standardele înalte și organizarea, în absența evaluărilor excesiv critice, pot avea o semnificație funcțională [7, p. 451]. Hewitt și Flett (1991), la fel, conceptualizează perfecționismul ca un construct complex, în acord cu modelul propus de Frost, susținând necesitatea unei perspective multidimensionale care să includă componente intrapersonale și interpersonale. Autorii propun un model tridimensional al perfecționismului, alcătuit din perfecționism orientat spre sine (stabilirea unor standarde extrem de înalte pentru propria persoană), perfecționism orientat spre ceilalți (așteptări nerealiste față de persoanele semnificative, evaluând strict performanța acestora, cu tendința de a-i critica sau blama) și perfecționism prescris social (convingerea individului că ceilalți impun așteptări excesiv de ridicate și presiune pentru atingerea perfecțiunii) [9, p. 457].

În ceea ce privește stima de sine, în prezent, a devenit un reper important în discursul social și educațional, fiind frecvent invocată în contexte variate, de la mediul școlar până la cel terapeutic. Interesul crescut pentru acest construct se reflectă în eforturile constante ale educatorilor, părinților și specialiștilor de a stimula dezvoltarea unui nivel ridicat al stimei de sine, pe baza convingerii că aceasta reprezintă un factor determinant al adaptării și al succesului individual. În plus, variațiile stimei de sine sunt frecvent corelate cu experiențele de succes și eșec, contribuind la consolidarea percepției că aceasta nu este doar o consecință a acestor evenimente, ci și un factor cauzal al performanței și al adaptării [2, p. 1]. Se consideră că stima de sine reprezintă o componentă centrală, cel mai studiat construct ale psihologiei contemporane, fiind considerată un element esențial al structurii personalității și al adaptării individului la cerințele mediului social.

În literatura clasică asupra sinelui, conceptualizarea realizată de William James (1892) propune perspectiva că individul deține o multitudine de *Sine* posibile – sociale, profesionale, morale, corporale sau ideale – aflate într-o permanentă relație de rivalitate. Realitatea existenței impune însă limitări: nu toate aceste *Sine* pot fi actualizate simultan. Astfel, persoana este constrânsă să mizeze pe una dintre versiunile potențiale ale propriei identități, iar valoarea de sine devine dependentă de soarta acestei alegeri [11, p. 9]. În acest context, James formulează celebra relație conform căreia stima de sine reprezintă raportul dintre succesul real și nivelul pretențiilor personale (*stima de sine = succes / pretenții*). Ea poate fi crescută fie prin sporirea realizărilor, fie prin diminuarea pretențiilor sau renunțarea la anumite standarde [11, p. 10].

În studiile dedicate conceptului de stimă de sine, Morris Rosenberg (1965), pornind de la ideea că stima de sine reprezintă o atitudine globală față de propria persoană, a elaborat *Scala Rosenberg de stimă de sine*, un instrument destinat măsurării nivelului general al evaluării de sine. În concepția sa, stima de sine nu reflectă o apreciere perfect pozitivă sau lipsită de critică a propriei persoane, ci presupune mai degrabă o acceptare realistă a sinelui, în care individul își recunoaște atât calitățile, cât și limitele personale [8, p. 444].

În cadrul perspectivei sociologice asupra stimei de sine, analiza propusă de Rosenberg și Pearlin (1978) pune accent pe mecanismele psihosociale. În acest sens, autorii articulează patru principii fundamentale care explică formarea și dinamica stimei de sine. Primele două, *comparația socială* și *evaluările reflectate*, vizează evaluarea propriei valori prin raportare la ceilalți și prin internalizarea percepțiilor atribuite de persoanele semnificative. Celelalte două principii, *teoria autopercepției* și *centralitatea psihologică*, evidențiază că indivizii își construiesc evaluările de sine observându-și propriul comportament și rezultatele acestuia, atribuind semnificație succeselor sau eșecurilor în funcție de gradul în care le percep ca fiind consecința propriilor acțiuni, iar impactul unei componente a sinelui asupra stimei de sine globale depinde de importanța și relevanța pe care individul i le acordă [14, p. 72].

În concepția autorului Schiraldi G. (2019), stima de sine este un construct psihologic profund influențat de mediul familial în special de stilul parental manifestat în copilărie. Persoanele cu un nivel ridicat al stimei de sine provin frecvent din familii în care părinții manifestă, la rândul lor, o stimă de sine adecvată și adoptă un stil educațional caracterizat prin afecțiune, implicare și sprijin constant [15, p. 29].

Adolescența constituie o perioadă sensibilă din punct de vedere psihologic, în care conturarea identității, creșterea conștiinței de sine și intensificarea comparației sociale creează un teren propice pentru dezvoltarea și manifestarea unor constructe precum perfecționismul și stima de sine.

Cercetările demonstrează o relație între perfecționism și formarea identității la adolescenți. Astfel, este subliniat că perfecționismul adaptativ se asociază cu o explorare activă și orientată spre scop a identității, facilitând asumarea unor angajamente identitare stabile și un sentiment consolidat de certitudine de sine. În contrast, perfecționismul maladaptativ interferează cu acest proces, menținând adolescentul într-un ciclu de ruminație și îndoială, în care nicio opțiune identitară nu pare suficient de bună. Îndoiala persistentă față de propriile acțiuni și autoevaluările negative par a fi factorii care fragilizează procesul de formare a identității și favorizează vulnerabilitatea psihologică, inclusiv simptomele depresive și dificultățile de adaptare academică [12, p. 355].

Mai mulți autori au propus că perfecționismul maladaptativ se asociază cu depresia tocmai prin tendința spre ruminație și orientarea negativă față de propria persoană. Pe lângă această orientare ruminativă, lipsa profundă a identificării cu angajamentele identitare asumate și absența unui sentiment de certitudine față de acestea par să explice, de asemenea, de ce perfecționismul maladaptativ favorizează starea de rău, în timp ce perfecționismul orientat spre standarde personale contribuie la bunăstare [12, p. 356].

Stima de sine reprezintă un determinant esențial al funcționării psihosociale în perioada adolescenței, influențând atât comportamentele, cât și modul de raportare la sine și la ceilalți. Cercetările evidențiază că adolescenții cu o stimă de sine ridicată manifestă o atitudine realistă față de propria valoare, stabilesc relații interpersonale echilibrate, își asumă responsabilități și se mobilizează eficient în fața eșecurilor, atribute care se asociază cu performanța școlară, adaptarea socială și succesul profesional. În contrast, persoanele cu o stimă de sine scăzută prezintă dificultăți în luarea deciziilor, tendința de a atribui succesul factorilor externi, anxietate crescută în fața evaluării sociale și o reactivitate emoțională accentuată la eșec. La polul opus, persoanele cu o stimă de sine ridicată tind să își asume riscuri, să caute experiențe noi și să se motiveze prin reușite, manifestând însă o anumită dependență de recompense externe [1, p. 213]. În contextul dat sunt importante și studiile care relevă că perfecționismul autocritic este puternic asociat cu niveluri scăzute și instabile ale stimei de sine precum și cu temeri de atașament, sugerând că tinerii cu tendințe

autocritice pronunțate dezvoltă o imagine de sine negativă persistentă și o sensibilitate accentuată la evaluările sociale. Stima de sine a acestor indivizi pare a fi strâns dependentă de percepția acceptării sau respingerii sociale, ceea ce îi face vulnerabili la fluctuații emoționale și la creșteri ale afectului negativ. În contrast, perfecționismul orientat spre standarde personale prezintă un caracter potențial adaptativ, asociindu-se pozitiv cu stima de sine și negativ cu temerile de atașament, după controlul influenței dimensiunii autocritice [6, p. 22].

Prezenta cercetare are scopul de a determina relația dintre perfecționism și stima de sine la adolescenți. Pentru a investiga această relație, au fost utilizate: *Scala Multidimensională a Perfecționismului a lui Frost (FMPS); Scala stimei de sine Rosenberg.*

În vederea realizării scopului, a fost efectuată cercetarea empirică, la care au participat 120 de adolescenți din cadrul mai multor facultăți și universități din Republica Moldova și România, cu vârste diferite (figura 1).

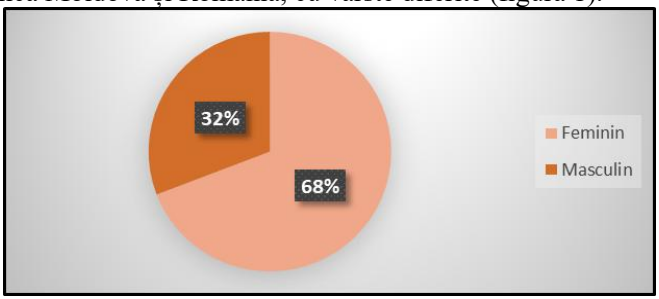


Fig. 1. *Reprezentarea eșantionului în funcție de gen*

Conform figurii 1, observăm că eșantionul cercetării este compus din 120 de subiecți, dintre care 83 sunt de gen feminin și 37 de gen masculin, ceea ce indică o predominanță a participantelor de gen feminin.

În urma aplicării celor 2 instrumente psihometrice, Scala Multidimensională a Perfecționismului Frost, Scala Stimei de Sine Rosenberg, datele colectate au fost analizate din punct de vedere cantitativ și calitativ.

Analiza rezultatelor obținute la *Scala Multidimensională a Perfecționismului Frost* a pornit de la distincția dintre cele două dimensiuni fundamentale ale constructului: *perfecționism adaptativ* și cel *maladaptativ*.

La calcularea datelor corespunzătoare perfecționismului, dimensiunea adaptativă a fost operaționalizată prin sumarea scorurilor obținute la subscalele *Standarde Personale* și *Organizare*. Scorurile participanților la această dimensiune au variat între *18* și *63*, cu o medie de *44,87 (Abaterea Standard = 7,72)*. Perfecționismul maladaptativ a fost calculat prin sumarea scorurilor la subscalele *Îngrijorare față de greșeli*, *Îndoială în acțiuni*, *Critică parentală* și *Așteptări parentale.* Scorurile au variat între *28* și *93*, cu o medie de *61,27 (Abaterea Standard = 13,40)*.

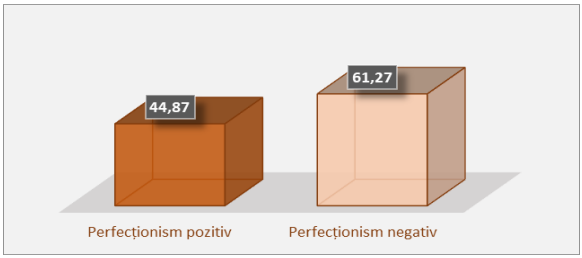


Fig. 2. *Reprezentarea grafică a datelor cercetării pentru perfecționism*

Diferențele vizibile în figura 2 între mediile celor două dimensiuni ale perfecționismului sugerează că, în eșantionul studiat, studenții tind să manifeste pregnant tendințele negative ale perfecționismului (îngrijorarea față de greșeli, îndoiala față de propriile acțiuni și presiunea percepută din partea părinților) comparativ cu dimensiunile sale funcționale precum stabilirea unor standarde personale și orientarea spre organizare. Această observație sugerează o predominanță a trăirilor negative a subiecților (îngrijorare, stres și autocritică), care, în absența unor mecanisme eficiente de coping și a unei conștientizări adecvate, pot constitui factori de vulnerabilitate pentru dezvoltarea unor tulburări afective.

După administrarea *Scalei Stimei de Sine Rosenberg* am obținut scoruri ce au variat între *15* și *40*, cu o medie de *29,19 (Abaterea Standard = 4,82)*. Scala permite obținerea unui scor total cuprins între 10 și 40 de puncte, scorul minim de 10 reflectând o stimă de sine foarte scăzută, iar scorul maxim de 40 indicând o stimă de sine foarte ridicată. Cu cât scorul obținut este mai mare, cu atât atitudinea față de propria persoană este mai pozitivă și mai stabilă.

Cercetarea a avut drept scop identificarea diferențelor pentru variabilele perfecționism și stima de sine în funcție de gen. Mediile identificare sunt ilustrate grafic în figura 2.

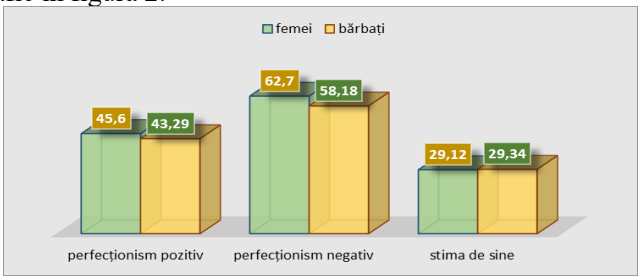


Fig. 3. *Mediile variabilelor în funcție de gen*

Astfel, figura 3 confirmă existența unor diferențe pentru perfecționismul pozitiv, perfecționismul negativ și stima de sine în funcție de criteriul gen, dar, în cele ce urmează, vom identifica dacă aceste diferențe sunt semnificative. Pentru a examina diferențele de perfecționism și stimă de sine la nivel de *gen*, a fost aplicat testul t pentru eșantioane independente, comparând scorurile medii

obținute de participanții de gen masculin *(n = 38)* și feminin *(n = 82)* la fiecare dintre variabilele cercetării. Diferențele dintre grupuri sunt considerate semnificative la p<0,005.

Tabelul 1. *Diferențe ale perfecționismului pozitiv în funcție de gen*

Variabila	Gen	N	Media	SD	t	df	p
Perfecționism pozitiv	Feminin	82	45,6	8,14	-1,532	118	0,128
	Masculin	38	43,29	6,56			

Rezultatele din tabelul 1 relevă că subiecții de gen masculin au obținut o medie ușor mai scăzută *(M = 43,29; Abaterea Standard = 6,56)* comparativ cu subiecții de gen feminin *(M = 45,60; Abaterea Standard = 8,14)*, însă nesemnificativă statistic (*t=-1,532*; *p = 0,128)* la perfecționismul pozitiv. Aceasta sugerează că tendințele adaptive ale perfecționismului (standardele personale și organizarea) sunt distribuite relativ similar între adolescenți și adolescente în eșantionul studiat.

Tabelul 2. *Diferențe ale perfecționismului negativ în funcție de gen*

Variabila	Gen	N	Media	SD	t	df	p
Perfecționism negativ	Feminin	82	62, 70	13, 25	-1,730	118	0,086
	Masculin	38	58, 18	13, 36			

Deși subiecții de gen feminin au obținut o medie mai ridicată la perfecționismul maladaptativ (*M = 62,70; Abaterea Standard = 13,25)* față de subiecții de gen masculin (*M = 58,18; Abaterea Standard = 13,36)* diferența dintre grupuri nu a atins pragul de semnificație statistică *(t = -1,730; p = 0,086),* conform datelor din tabelul 2. Cu toate acestea, diferența este studiată aprofundat în literatura de specialitate, care indică faptul că femeile tind să fie mai autocritice și mai predispuse la ruminație în raport cu propriile performanțe, sugerând o tendință care merită investigată pe eșantioane mai mari [13].

Tabelul 3. *Diferențe ale stimei de sine în funcție de gen*

Variabila	Gen	N	Media	SD	t	df	p
Stima de sine	Feminin	82	29,12	4,86	0,232	118	0,817
	Masculin	38	29,34	4,81			

Privitor la stima de sine, conform rezultatelor din tabelul 3 nu au fost identificate diferențe majore între subiecții de gen masculin *(M = 29,34; Abaterea Standard = 4,81)* și de gen feminin *(M = 29,12; Abaterea Standard = 4,86)*. Testul indică o valoare nesemnificativă statistic *(t =0,232; p = 0,817)*. Această uniformitate sugerează că, în eșantionul studiat, atitudinea globală față de propria persoană nu este influențată în mod semnificativ de gen, ambele grupuri prezentând niveluri similare ale stimei de sine.

În ansamblu, analiza diferențelor de gen nu a evidențiat diferențe semnificative statistic între bărbați și femei pentru niciuna dintre variabilele cercetării. Deși la nivelul mediilor se observă unele variații, în special la perfecționismul

maladaptativ, unde femeile au obținut scoruri ușor mai ridicate, acestea nu ating pragul de semnificație statistică *(p < 0,05)* și, prin urmare, nu pot fi generalizate la nivel de populație. Aceste rezultate sugerează că, în eșantionul studiat, genul nu constituie un factor diferențiator semnificativ în raport cu constructele investigate, deși tendințele observate sunt întâlnite în literatura de specialitate și pot deveni semnificative în studii cu eșantioane mai mari sau în eșantioane cu număr egal de participanți în ambele grupuri.

Pentru a examina relațiile dintre perfecționism și stima de sine, a fost calculat *coeficientul de corelație Pearson,* rezultatele fiind prezentate în tabelul 4. Corelația este considerată semnificativă statistic la p<0,01.

Tabelul 4. *Corelația dintre perfecționismul pozitiv și stima de sine*

Variabile	Stima de sine
Perfecționism pozitiv	0,294
p	0,001
N	120

În urma examinării datelor din tabelul 4, identificăm că perfecționismul adaptativ a prezentat o corelație pozitivă semnificativă cu stima de sine *(r = 0,294; p = 0,001)*, ceea ce indică faptul că standardele personale ridicate și orientarea spre organizare sunt asociate cu o stimă de sine mai favorabilă.

Tabelul 5. *Corelația dintre perfecționismul pozitiv și stima de sine*

Variabile	Stima de sine
Perfecționism negativ	-0,453
p	<0,001
N	120

Conform rezultatelor din tabelul 5, identificăm o corelație negativă semnificativă statistic între perfecționismul maladaptativ și stima de sine *(r = -0,453; p < 0,001)*, indicând faptul că, pe măsură ce tendințele negative ale perfecționismului cresc în intensitate, nivelul stimei de sine scade. Această asociere sugerează că adolescenții care se raportează la propriile performanțe în mod predominant critic și anxios tind să dezvolte o stimă de sine mai negativă și mai fragilă. Astfel, observăm că datele obținute subliniază importanța distincției dintre cele două fațete ale perfecționismului, una care erodează stima de sine, alta care o susține.

În concluzie, cercetarea empirică desfășurată a evidențiat că adolescenții prezintă o predominanță a tendințelor maladaptative ale perfecționismului față de cele adaptive. Această constatare sugerează anumite activități cu presiuni de performanță și evaluare continuă, pot amplifica tendințele autocritice și îngrijorările față de greșeli, constituind un teren propice pentru manifestarea perfecționismului maladaptativ. Analiza corelațională a demonstrat că tendințele autocritice și îngrijorările față de greșeli erodează sistematic stima de sine pozitivă, pe când cele funcționale și eficiente susțin stima de sine. Existența unor dife-

rențe în funcție de gen a fost infirmată, niciuna dintre variabile neînregistrând diferențe semnificative statistic între grupurile comparate.

Aceste rezultate conturează un profil psihologic coerent: adolescenții care manifestă tendințe perfecționiste maladaptative pronunțate denotă o stimă de sine scăzută, prezentând vulnerabilitate psihologică cu implicații semnificative pentru bunăstarea și performanța academică.

Referințe bibliografice:

1. ASLA, I. Stima de sine și motivația pentru succes la adolescenți. În: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Ştiinţe ale Educaţiei)*, 2018, nr. 9(119), pp. 212-215. ISSN 1857-2103.
2. BAUMEISTER, R. F.; CAMPBELL, J. D.; KRUEGER, J. I.; VOHS, K. D. Does High Self-Esteem Cause Better Performance, Interpersonal Success, Happiness, or Healthier Lifestyles? În: *Psychological Science in the Public Interest,* 2003, 4(1), 1-44.
3. BROCKLESBY, M. et al. A psychometric analysis of the Frost Multidimensional Perfectionism Scale in a sample of New Zealand adolescents. În: *New Zealand Journal of Psychology*, 2023, Vol. 52, p. 67. ISSN: 0112-109X.
4. BURNS, D. D. The perfectionist's script for self-defeat. În: *Psychology Today*,1980, p. 34-51.
5. CURRAN, T.; HILL, A. P. Perfectionism is increasing over time: A meta-analysis of birth cohort differences from 1989 to 2016. În: *Psychological Bulletin*, 2019, 14, 410-429.
6. DUNKLEY, D. M.; BERG, J.-L.; ZUROFF, D. C. *The Role of Perfectionism in Daily Self-Esteem, Attachment, and Negative Affect.* 2012, 80(3), 703-724.
7. FROST, R. O.; MARTEN, P. et al. *The dimensions of perfectionism*. 1990, 4(5), 449-468.
8. GRAY-LITTLE, B.; WILLIAMS, V. S. L.; HANCOCK, T. D. *An Item Response Theory Analysis of the Rosenberg Self-Esteem Scale.* 1997, 23(5), 443-451.
9. HEWITT, P. L.; FLETT, G. L. *Perfectionism in the self and social contexts: Conceptualization, assessment, and association with psychopathology.* 1991, 60(3), 456-470.
10. HOLLANDER, M. H. Perfectionism. În: *Comprehensive Psychiatry*, 1965, 6, 94-103.
11. JAMES, W. *The Self.* Mediastudies. Press*,* 1892.
12. LUYCKX, K.; SOENENS, B.; et al. Identity Exploration and Commitment in Late Adolescence: Correlates of Perfectionism and Mediating Mechanisms on the Pathway to Well–Being. În: *Journal of Social and Clinical Psychology,*2008, 27(4), 336-361.
13. NEFF, K. *Self-Compassion: An Alternative Conceptualization of a Healthy Attitude Toward Oneself. Self and Identity,* 2003, 2(2), 85–101.
14. ROSENBERG, M.; PEARLIN, L. I. Social Class and Self-Esteem Among Children and Adults. În: *American Journal of Sociology,* 1978, 84(1), 53-77.
15. SCHIRALDI, G. *Manualul stimei de sine*. *Traducere de: Iuliana Surugiu-Beşleagă.* București: Curtea Veche, 2019. 256 p. ISBN 9786064402516.

CZU 78.085.21.072(092)Ceaikovski, P. I.

„VALS SENTIMENTAL" DE PIOTR ILICI CEAIKOVSKI: ABORDAREA MUZICOLOGICĂ ȘI METODOLOGICĂ

Natalia TCACI, *studentă, Facultatea de Științe ale Educației, Psihologie și Arte, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți*
Conducător științific: **Lilia GRANEȚKAIA,** *dr., conf. univ.*

Abstract: *The article proposes a multidimensional analysis of Pyotr Ilyich Tchaikovsky's composition "Sentimental Waltz", addressing its musicological, stylistic, semantic, and aesthetic dimensions, as well as the technical and methodological particularities of its violin performance. The study highlights the specific features of the Romantic musical language characteristic of the composer's oeuvre, revealing the relationship between musical structure and expressive content. It also examines the technical means through which the performer can convey the emotional depth of the work, as well as the methodological approach to its interpretation.*

Keywords: *multi-aspect analysis, violin interpretation, musical language, Tchaikovsky, waltz.*

În domeniul muzical-pedagogic, analiza creației muzicale constituie un element central al activității didactice, fiind realizată în funcție de nivelul de dezvoltare și particularitățile de vârstă ale elevilor. Specificul acestei analize este determinat atât de factori precum genul muzical, contextul istoric și individualitatea compozitorului, cât și de valoarea estetico-semantică a creației. Viitorul pedagog muzician trebuie să stăpânească metoda analizei muzicale ca instrument esențial al demersului didactic, capabil să orienteze procesul de predare-învățare către obiectivul fundamental al educației muzicale la toate nivelurile de învățământ – formarea și dezvoltarea culturii muzicale a tinerei generații prin cultivarea capacității de înțelegere, interpretare și apreciere conștientă a valorilor artistice ale creației muzicale.

În continuare, propunem o analiză amplă și structurată a creației „Vals sentimental", destinată interpretării de către elevii claselor mari din școlile de arte și școlile de muzică pentru copii, având drept scop atât dezvoltarea abilităților interpretative, cât și aprofundarea înțelegerii artistice a conținutului muzical.

1. Abordare istorico-muzicologică. Dezvoltarea muzicii ruse, în raport cu tradiția europeană, reflectă un proces original de sinteză între rădăcinile naționale și asimilarea formelor vest-europene, realizat într-un timp relativ restrâns, în condițiile în care dezvoltarea muzicii profesioniste în Rusia a rămas în urmă față de cea europeană cu aproximativ 150–200 de ani în ceea ce privește formarea genurilor clasice. Un exemplu reprezentativ, în acest sens, îl constituie creația lui Piotr Ilici Ceaikovski, care, în urma contactului cu tradiția muzicală europeană, a asimilat elemente ale dramaturgiei de operă la Wolfgang

Amadeus Mozart, ale simfonismului lui Ludwig van Beethoven precum și ale lirismului romantic german reprezentat de Robert Schumann, influențe reflectate în limbajul său muzical. Totuși, valorificând aceste tradiții ale muzicii universale, compozitorul a păstrat în creațiile sale un pronunțat spirit național rus.

Piotr Ilici Ceaikovski (1840–1893) a fost un compozitor rus al perioadei romantice, autorul celebrelor balete „Lacul lebedelor", „Spărgătorul de nuci", „Frumoasa din pădurea adormită" precum și al simfoniilor și concertelor. Muzica sa este vie, emoționantă și melodioasă, combinând tradițiile europene cu coloritul rusesc.

Ceaikovski vizita adesea Kamenka, un mic sat de lângă Kiev. Acolo, a găsit pace și fericire. Sora compozitorului, Alexandra, și soțul ei l-au primit cu căldură pe Ceaikovski și au fost ca o familie pentru el. În 1882, Ceaikovski a scris acolo o colecție de lucrări pentru pian. A dedicat-o familiei surorii sale și oaspeților acesteia, care stăteau la ei acasă în vara aceea. Ultima piesă, „Valsul sentimental", a fost dedicată Emmei Ghenton, guvernantei franceze.

Creația „Vals sentimental" se încadrează în estetica romantismului muzical și reflectă specificul limbajului componistic al lui Piotr Ilici Ceaikovski. Compoziția este organizată într-o formă tripartită, caracteristică valsului, în care ideile muzicale sunt expuse, contrastate și apoi reluate într-o formă transformată.

Tonalitatea și modul au un rol esențial în conturarea expresiei muzicale. În tradiția muzicală europeană, tonalitatea Fa minor (tonalitatea originală din partitura pentru pian) a fost frecvent asociată cu stări de suferință și dramatism, fapt întâlnit și în creațiile lui Johann Sebastian Bach. În „Vals sentimental", limbajul melodic sugerează două planuri emoționale: unul dominat de melancolie și meditație, iar celălalt de pasiune și intensitate afectivă.

Din punct de vedere structural, piesa utilizează metrul specific valsului (3/4), care conferă muzicii o mișcare fluidă, favorabilă exprimării lirice. Melodia prezintă contururi ondulatorii, ascendente și descendente, generând o mișcare expresivă comparabilă cu alternanța respirației.

Pentru a capta interesul elevului și a-l introduce în universul muzicii, creând o atmosferă adecvată și o dispoziție emoțională potrivită, precum și pentru a realiza conexiuni între muzică și alte forme de artă, poate fi utilizată recitarea unei poezii de Mihai Eminescu „De câte ori, iubito..."

De câte ori, iubito, de noi mi-aduc aminte,
Oceanul cel de gheață mi-apare înainte:
Pe bolta alburie o stea nu se arată,
Departe doară luna cea galbenă – o pată;
Iar peste mii de sloiuri de valuri repezite
O pasăre plutește cu aripi ostenite,
Pe când a ei pereche nainte tot s-a dus
C-un pâlc întreg de păsări, pierzându-se-n apus.
Aruncă pe-a ei urmă priviri suferitoare,

Nici rău nu-i pare-acuma, nici bine nu... ea moare,
Visându-se-ntr-o clipă cu anii înapoi.
. . . . . .
Suntem tot mai departe deolaltă amândoi,
Din ce în ce mai singur mă-ntunec și îngheț,
Când tu te pierzi în zarea eternei dimineți.

2. Abordare stilistică. În perspectivă stilistică, creația se înscrie în estetica romantismului, fiind caracterizată prin lirism profund, expresivitate intensă și o accentuată orientare către trăirea interioară. Stilul lui Piotr Ilici Ceaikovski se evidențiază prin sensibilitate melodică deosebită, bogăție emoțională și o atmosferă de intimitate afectivă, în care discursul muzical devine purtător al unor stări sufletești rafinate.

Din punct de vedere al asemănărilor cu romantismul vest-european, creația sa valorifică aceleași principii estetice fundamentale: caracterul dominant al trăirii emoționale, contrastul dinamic, utilizarea cromatismelor și valorificarea conturului melodic expansiv pentru amplificarea tensiunii dramatice. Ca și în muzica lui Ludwig van Beethoven sau Robert Schumann, discursul muzical este orientat spre explorarea conflictelor interioare și a transformărilor emoționale.

În același timp, stilistica rusă a lui Ceaikovski se distinge printr-o profunzime lirică mai accentuată și printr-o intensitate emoțională, adesea mai „confesivă" decât cea întâlnită în romantismul occidental. În creația sa se remarcă o tendință spre amplificarea sentimentului propriu, spre dramatism interior și spre o expunere mai transparentă a emoției.

Trecerile subtile de la pianissimo la forte contribuie la construirea unei dramaturgii sonore interioare. Această tehnică este comună romantismului european, însă la Ceaikovski capătă o expresivitate mai intensă, fiind orientată spre intensificarea trăirii subiective.

Muzica sa transmite o stare sentimentală profundă, în care introspecția și nostalgia se împletesc cu momente de exaltare emoțională. Alternanța dintre secțiunile meditative, lirico-reflexive, și secțiunea mediană, mai luminoasă, creează o dramaturgie interioară specifică romantismului, dar cu o coloratură națională rusă distinctă, marcată de sensibilitate melodică accentuată.

3. Abordarea semantică și estetică. Titlul „Vals sentimental" sugerează că piesa depășește simpla funcție de dans, fiind mai degrabă o meditație asupra emoțiilor și amintirilor sufletești.

Începutul „Valsului sentimental" se remarcă printr-un suspin și urcarea melodiei „spre cer", amintind de *„Legea buclei divine"* – concept gândit de muzicologul I. Gagim [3, pp. 139-143.]

Din punct de vedere semantic, compoziția exprimă două universuri emoționale distincte:

- lume a suferinței, a trăirii interioare, sugerată prin intonații plângătoare și linii melodice descendente;

- o atmosferă de pasiune și intensitate emoțională, redată prin linii melodice ascendente, dinamice, și printr-o sonoritate mai amplă și energică.

Aceste două dimensiuni emoționale creează o imagine artistică complexă a trăirii umane. Succesiunea celor trei secțiuni poate fi interpretată estetic ca un ciclu emoțional:

1. Contemplare melancolică.
2. Moment de exaltare, reamintirea trăirilor plăcute.
3. Revenirea la o stare de introspecție, nostalgie.

Această evoluție evocă dinamica trăirilor umane, în care amintirile fericite alternează cu sentimentul pierderii și al nostalgiei.

În „Valsul sentimental” de Piotr Ilici Ceaikovski, întârzierile melodice adaugă o expresivitate aparte: tensiunile armonice și rezolvările lor delicate sugerează o stare de visare ușoară, subtilă tristețe lirică.

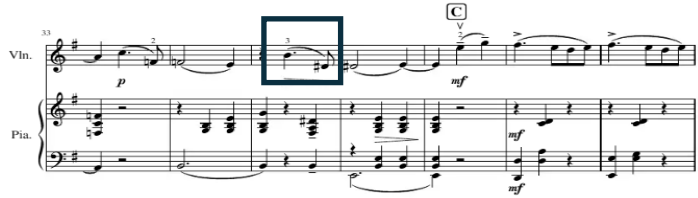
În melodie, cvinta descendentă poate crea efectul de: un suspin emoțional, un gest tragic, figuri de tip „clopot” sau intonări specifice cântecelor populare rusești (exemplul 1).



Exemplul 1. *Abordarea semantică – cvinte descendente și note scurte*

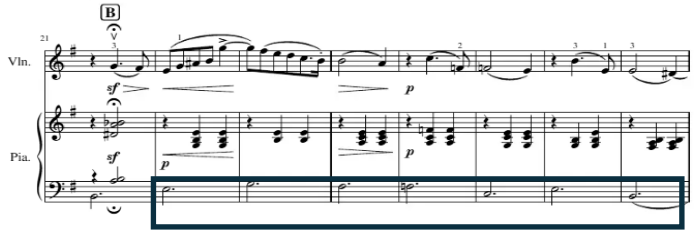
Fiind o lucrare lirică, notele scurte și rapide evocă ritmul neliniștit al bătăilor inimii (figura 1).

Tritonul are un caracter foarte tensionat, fiind numit în Evul Mediu „diabolus in musica” („diavolul în muzică”) din cauza disonanței sale puternice (exemplul 2).



Exemplul 2. *Abordarea semantică – tritonul, ”diabolus in musica”*

Motivul înfiorător din bas, construit pe succesiunea sunetelor mi–sol–fa♯–fa–do–mi–si, capătă o expresivitate aparte prin prezența cvartelor descendente – fa–do și mi–si. Aceste intervale descendente creează o mișcare gravă și inevitabilă, care sugerează o afirmație sonoră puternică. Prin această coborâre fermă, linia de bas transmite un sentiment de fatalitate nemiloasă, ca și cum muzica ar rosti o sentință fără posibilitate de scăpare. Motivul devine, astfel, purtătorul unei tensiuni dramatice profunde, în care fiecare interval contribuie la conturarea unei atmosfere apăsătoare și neliniștitoare (exemplul 3).



Exemplul 3. *Abordarea semantică – dezvoltarea succesiunii sunetelor în bas*

Succesiunea ascendentă în bas Re-Mi-Mi#-Fa, repetată de două ori, introduce alt sens. Fiecare semiton tremurând de suferință, până când Fa răsare ca o rază de lumină – fragilă, dar hotărâtă – aducând speranța cu lacrimi în ochi după seria nemiloasă de căderi. (exemplul 4)



Exemplul 4. *Abordarea semantică – succesiunea ascendentă, speranța neliniștitoare*

Trecerea unei note de jumătate în două pătrimi separate de bara de măsură este percepută ca un simbol al despărțirii, al separării a două persoane. Această formulă muzicală se repetă de-a lungul creației, consolidând expresivitatea ideii de despărțire și amplificând sugestia separării dintre două ființe, aflate de o parte și de alta a unei bariere de netrecut (exemplul 5).



Exemplul 5. *Abordarea semantică – simbolul „separării”*

4. Abordarea tehnică pentru interpretarea la vioară. Interpretarea la vioară a „Valsului sentimental” presupune un control tehnic fin, orientat spre redarea expresivității romantice caracteristice stilului lui Piotr Ilici Ceaikovski. Tehnica instrumentală trebuie să susțină caracterul liric al piesei, prin controlul sunetului, utilizarea rațională a arcușului, aplicarea vibrato-ului, realizarea fluidă a schimbărilor de poziție și prin alternanțe dinamice contrastante:

a) Sunetul și cantilena. Melodia principală este construită în stil cantabil, apropiat de expresia vocală. Violonistul trebuie să producă un sunet cald, catifelat și continuu, folosind o distribuție echilibrată a arcușului și un contact stabil cu coarda. Controlul presiunii arcușului și al vitezei acestuia contribuie la menținerea unei linii melodice fluide.

b) Arcușul. Metrul de 3/4 impune o mișcare elastică și naturală a arcușului, specifică valsului. Prima bătaie a măsurii trebuie ușor accentuată, fără rigiditate. Se recomandă folosirea legato-ului amplu pentru frazele lirice și a schimbărilor line de arcuș pentru a evita fragmentarea liniei melodice, portamento poate da sensibilitate, melancolie sau fluiditate melodică.

c) Vibrato-ul. Vibrato-ul este un element esențial în interpretarea acestui vals. El trebuie adaptat caracterului fiecărei secțiuni: vibrato larg și intens în momentele de tensiune emoțională; vibrato mai discret în pasajele introspective sau meditative.

d) Schimbările de poziție. Linia melodică include deplasări frecvente între poziții, necesare pentru menținerea timbrului cald și expresiv. Schimbările de poziție trebuie realizate fluid, cu portamento discret acolo unde stilul romantic o permite, pentru a accentua expresivitatea frazelor.

e) Dinamica și registrul. Interpretarea presupune contraste dinamice sensibile. Pasajele în registrul acut trebuie interpretate cu intensitate emoțională, în timp ce registrul grav sugerează introspecție și melancolie. Controlul gradat al crescendo-ului și diminuendo-ului contribuie la dezvoltarea discursului muzical.

5. Abordarea metodologică. Abordarea metodologică a creației presupune o pregătire etapizată, orientată atât spre stăpânirea tehnică, cât și spre înțelegerea expresivă a muzicii. Procesul se desfășoară în următoarele etape:

a) Studiul structural al piesei. Primul pas constă în înțelegerea formei tripartite a lucrării (A–B–A). Violonistul trebuie să identifice temele principale și să observe modul în care acestea reapar în final, într-o formă expresiv modificată. La această etapă pot fi utilizate mai multe metode didactice precum: audiția în cinci pași, acțiunea emoțională prin muzică, melogestica, conversația, caracterizarea verbală a muzicii și metoda „reinterpretării” artistice, toate orientate spre dezvoltarea percepției, înțelegerii și trăirii expresive a muzicii.

b) Analiza frazării. Fiecare frază trebuie analizată și studiată separat. Se recomandă marcarea punctelor de respirație muzicală, a punctelor de tensiune și relaxare, pentru a crea o interpretare coerentă și expresivă. Metodele utilizate

includ analiza partiturii, exersarea sistematică și fredonatul, acestea contribuind la înțelegerea structurii muzicale, consolidarea deprinderilor tehnice și dezvoltarea auzului interior.

c) Studiul lent. În faza inițială, piesa trebuie studiată într-un tempo redus pentru a controla: intonația, calitatea sunetului, precizia schimbărilor de poziție. După stabilizarea acestor elemente, tempo-ul poate fi apropiat de cel final. Metodele didactice utilizate includ repetiția ghidată, exersarea, demonstrarea precum și metoda anticipării și aprofundării, toate orientate spre formarea deprinderilor interpretative.

d) Integrarea expresivității. După stăpânirea tehnică, interpretul trebuie să se concentreze pe transmiterea conținutului emoțional al piesei. Este importantă imaginarea atmosferei romantice și a stărilor emoționale sugerate de muzică: nostalgie, melancolie, amintire și introspecție. Metodele utilizate includ dramaturgia emoțională și stimularea imaginației, care contribuie la aprofundarea trăirii artistice, dezvoltarea sensibilității muzicale și a capacității de expresie creativă a elevului.

e) Conexiunea dintre gestul tehnic și expresie. Metodologia interpretării presupune integrarea tehnicii cu intenția artistică. Fiecare gest instrumental (arcuș, vibrato, accent) trebuie să fie justificat de sensul muzical al frazei. Metodele utilizate sunt elaborarea planului de interpretare și interpretarea, acestea orientând procesul de lucru spre organizarea conștientă a materialului muzical și realizarea lui artistică expresivă.

În concluzie, interpretarea la vioară a creației „Vals sentimental” de Piotr Ilici Ceaikovski necesită o îmbinare armonioasă între tehnica instrumentală și sensibilitatea artistică. Violonistul trebuie să transforme elementele tehnice – arcușul, vibrato-ul, dinamica și frazarea – în mijloace expresive capabile să transmită bogăția emoțională a acestei creații romantice.

Piesa muzicală, privită prin intermediul unei analize multiaspectuale, apare nu ca o formă clișeică de exprimare artistică, fixată în notația muzicală și destinată executării, ci și ca un sistem deschis al diverselor interpretări artistice, reprezentând o formă de autoexprimare a „eului” creator al interpretului.

Analiza multiaspectuală a unei creații muzicale permite trecerea la un nivel superior al măiestriei interpretative, introducând în actul artistic elemente de creativitate care îmbogățesc semnificativ procesul interpretativ.

Bibliografie:

1. BĂLAN, G. *Cum să ascultăm muzica*. București: Editura Humanitas, 1998. 132 p.
2. CEAIKOVSKI, M. *Жизнь Петра Ильича Чайковского*. Том I. Санкт-Петербург: П. Юргенсон, 1900.
3. GAGIM, I. Muzica: legea buclei divine. În: Academia de Științe a Moldovei, revista Akademos, nr. 1, 2018, p. 139–143.

4. GRANEȚKAIA, L. *Analiza interpretativă ca tehnologie didactică în realizarea imaginii muzicale a lucrării în clasa de pian*. În: Artă și Educație artistică, nr. 1, 2006, pp. 80–87.
5. GRANEȚKAIA, L. *Competența de interpretare a imaginii muzicale în standardele educaționale ale profesorului de muzică*. În: Artă și Educație artistică, nr. 1(16), 2011, pp. 52–56.
6. GRANEȚKAIA, L. *Dimensiunea imagistică a creației muzicale în studiul pianistic*. Chișinău: Lira, 2013.
7. MEDUȘEVSCHI, V. V. *Intonația muzicală ca limbaj al sensului*. Moscova: Compozitor, 1993.
8. LOMANOVICH, A. I. *Zdorovye ruki skripacha.* Sankt-Peterburg: Planeta muzyki, 2023.
9. TOROPOVA, A. V. *Muzykal'naia psikhologiia i psikhologiia muzykal'nogo obrazovaniia.* Moskva: Izdatel'stvo Iurait, 2019. 190 p.

Bun de tipar 14.09.2026. Garnitura Times New Roman. Comanda nr. 405. Tiraj 50.
Centrul editorial al Universității de Stat „Alecu Russo” din Bălți, mun. Bălți, str. Pușkin, 38