

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA**

UNIVERSITATEA DE STAT „ALECU RUSSO” DIN BĂLȚI



INTERUNIVERSITARIA

Ediția a XIX-a

Materialele

**Conferinței Științifice Internaționale a Studenților
din 04 mai 2023**

Volumul II

Bălți, 2023

CZU: 082:378=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., conf. univ., Facultatea de Drept și Științe Sociale

Alina TOFAN, dr., conf. univ., Universitatea din Leipzig, Germania

Armenuhi HARUTYUNYAN, șef al Departamentului de Cercetare, Inovare și Cooperare, dr., conf. univ., Universitatea de Stat „H. Tumanyan” din Vanadzor, Armenia

Liudmyla HMYRIA, dr., conf. univ., Universitatea Națională de Lingvistică din Kiev, Ucraina

Colegiul de redacție:

Beatrice COLIBĂ, profesor de limba și literatura română

Elena SIROTA, dr., conf. univ.

Alexandra MELNIC, metodist, Secția Știință

Oxana CIBOTARU, metodist, Secția Știință

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

Coperta: **Silvia CIOBANU**, bibliotecar, grad de calificare superior

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

„Interuniversitaria”, conferință științifică a studenților (19; 2023; Bălți).
Interuniversitaria: Materialele Conferinței Științifice Internaționale a Studenților din 04 mai 2023, Ediția a 19-a / comitetul științific: Natalia Gașiței (președinte) [et al.]; colegiul de redacție: Beatrice Colibă [et al.]. – Bălți: [S. n.], 2023 (CEU US) – .
– ISBN 978-9975-50-303-7.

Vol. 2. – 2023. – 260 p.: fig., tab. – Antetit.: Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți. – Texte: lb. rom., rusă. – Rez.: lb. rom., engl. – Referințe bibliogr. la sfârșitul art.

– 50 ex.

– ISBN 978-9975-50-305-1.

082:378=135.1=161.1

Responsabilitatea pentru conținutul și corectitudinea articolelor revine autorilor și coordonatorilor științifici

Tiparul: *Centrul editorial universitar al Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți*

© *Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, 2023*

ISBN 978-9975-50-303-7.

ISBN 978-9975-50-305-1. (Volumul II)

SUMAR

SECȚIUNEA nr. 2 ȘTIINȚE EXACTE Atelierul *MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ*

Natalia PALADICIUC. <i>Probleme cu caracter aplicativ la studierea algebrei superioare în IP Colegiul Agroindustrial din Ungheni</i>	5
Елена ПРИСАКАРЬ. <i>Использование программы Classtime для формативного оценивания на уроках математики</i>	12
Doina BARGAN. <i>Tehnici de rezolvare a congruențelor liniare în raport cu modul compus</i>	18
Boris URSU. <i>Tehnici de rezolvare a ecuațiilor diofantice în clasa a 7-a</i>	23
Наталья ЖМУРЧУК. <i>Применение производной функции одной переменной в экономике</i>	27
Boris URSU. <i>Învelișul liniar al unui sistem de vectori</i>	32
Mariana MIRON. <i>Jocurile didactice la matematică</i>	38
Natalia GURANDA. <i>Crearea situațiilor de învățare a ecuațiilor la treapta gimnazială</i>	43
Елена ПРИСАКАРЬ. <i>Вычеты и расположение нулей многочлена на комплексной плоскости</i>	51
Lilia BERJAN. <i>Utilizarea matricelor în diferite domenii</i>	56
Oleg CAZAC. <i>Funcțiile hiperbolice ale liniei catenare și aplicarea lor în arhitectură</i>	62
Vadim POGOR. <i>Mulțimi de parastrofi ai quasigrupului caracterizat de operația $A(x,y)=ax+by \pmod{9}$</i>	70
Valentin SAMCIUCOV. <i>Aplicarea instrumentelor XML la publicarea unui program desktop</i>	76
Cristian CEMÎRTAN. <i>Algoritmul ce analizează sintactic tipurile de date compuse în limbajul C</i>	80
Roman SOCHIRĂ. <i>Aplicarea rețelei neuronale de tip DCGAN pentru generarea logo-urilor</i>	85
Елена ПРИСАКАРЬ. <i>Применение первой производной. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений функций</i>	90
Tatiana BÎRNAZ. <i>Calculul determinanților de ordin superior</i>	95
Angela PRISACARU. <i>Organizarea instruirii adaptive la orele de matematică pentru elevii din școli profesionale</i>	102

Atelierul *INGINERIE, CHIMIE ȘI TEHNOLOGII DE FABRICARE ȘI PRELUCRARE*

Cristina SADOVEI. <i>Studiul procesului tehnologic de preparare a iaurtului degresat</i>	107
Maxim CHIRIAC. <i>Modernizarea și automatizarea instalației de tratare termică utilizată în procesul de litografie optică</i>	115

Olga DORONINA. <i>Studiul utilajului pentru fierberea colirului pentru divin</i>	119
Nicolai CATAN. <i>Procesul tehnologic de confecționare a bobinelor inductive la întreprindere</i>	124
Erich CRĂCIUN. <i>Cercetarea procesului de pregătire a lotului pentru măcinare</i>	134

Atelierul ȘTIINȚE ECONOMICE

Adrian DIȘCOV. <i>Proiecte investiționale atractive pentru finanțarea agriculturii Republicii Moldova</i>	142
Ana ARCEA. <i>Aspecte privind managementul timpului</i>	148
Artiom BURLACA. <i>Criptomonedele: evoluție, provocări și oportunități</i>	157
Алексей КОЗЛОВ. <i>Теневая экономика и коррупция в современном обществе</i>	164
Victor BODNARI. <i>Rolul ZEL „Bălți” în atragerea investițiilor în context regional</i>	170
Diana RUSU. <i>Aportul Managementului Resurselor umane asupra creșterii performanțelor organizaționale</i>	177
Marin PROCA. <i>Aportul socio-economic al Zonelor Economice Libere în context regional</i>	183
David PORCESCU. <i>Impactul BERD asupra economiei Republicii Moldova</i>	189
Vladimir UNGUREAN. <i>Perspectiva dezvoltării hostelurilor în Republica Moldova</i>	197
Cătălina COPACINSCHI (SERJANTU). <i>Problemele și provocările IMM-urilor din Republica Moldova</i>	206
Cristina CRISTINOI, Victoria CAPCELEA. <i>Specificul turismului vitivinicol în Republica Moldova</i>	210
Elena PRISACARI. <i>Managementul centrelor comerciale: analiză comparativă</i>	219
Erica GORGOS. <i>Problemele inserției tinerilor în câmpul muncii</i>	225
Victoria NAVAL. <i>Confidențialitatea informației contabile ca principiu al eticii profesionale</i>	234
Andrei RABEL. <i>Rolul Codului etic în reglementarea activității profesionistului contabil</i>	237
Dan BRANAȘCO. <i>Desfășurarea procesului de IPO</i>	241
Valeria DARII. <i>Rolul și problemele proprietății private</i>	249
Nina ȚURCANU, Galina COVALCIUC. <i>Tehnici de merchandising aplicate supermarketului secolului XXI</i>	255

SECȚIUNEA nr. 2 ȘTIINȚE EXACTE

Atelierul *MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ*

CZU 512.5(072.3)

PROBLEME CU CARACTER APLICATIV LA STUDIAREA ALGEBREI SUPERIOARE ÎN IP COLEGIUL AGROINDUSTRIAL DIN UNGHENI

Natalia PALADICIUC, studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Conducător științific: **Liubov ZASTÎNCEANU**, dr., conf. univ.

Abstract: *One of the current problems of college training remains to make the training and development of mathematical skills more efficient by capitalizing on applied practical content. This article presents the possibility of using problems of an applicative nature in the professional field of the specialties within the public institution Colegiul Agroindustrial in Ungheeni, which could be used during the study hours of the elements of higher algebra.*

Keywords: *math schills, high algebra, applicative problem, profesional learning situations, economic education.*

În viața de zi cu zi, elevii se confruntă cu diverse situații, care implică aplicarea variatelor strategii și calcule matematice. Deseori acestea le provoacă mari dificultăți, pentru că ei nu posedă experiența necesară de rezolvare a acestor situații.

Pentru ca elevii să poată face față provocărilor este necesar ca, în cursul de matematică la liceu, școli polivalente, centre de excelență, colegii să fie propuse situații practice, care reflectă realitatea și care aplică metode matematice studiate în cadrul specialităților. Rezolvarea problemelor cu situații din practică constituie una din cele mai sigure căi care conduce la dezvoltarea gândirii logice, a imaginației, în același timp și a imaginației sociale, a atenției și a spiritului de observație a elevilor, cât și de verificare a cunoștințelor, adică a nivelului de formare a competențelor matematice [1]. Concomitent, prin rezolvarea problemelor cu caracter aplicativ, se asigură fundamentarea logică și consolidarea deprinderilor de calcul, precum și aplicarea competență a acestora în practică.

De studiul specificului formării competențelor matematice în contextul rezolvării problemelor s-au preocupat mai mulți cercetători, printre care menționăm Calmuțchi L. [2], Iordache, I. [4], Țarălungă B. [5] ș.a.

Curriculum Național la disciplina matematica [1] descrie competența școlară ca un sistem integrat de cunoștințe, abilități, atitudini și valori dobândite, formate și dezvoltate prin învățare, a căror mobilizare permite identificarea și rezolvarea diferitor probleme în diverse contexte și situații.

Pentru formarea competențelor înaintate de curriculum și obținerea succesului școlar, este nevoie nu doar de rezolvare de exerciții și probleme, dar de re-

zolvarea problemelor cu conținut integrativ, care este un proces mai complicat și de durată, așa cum rezolvarea acestor probleme necesită intuiție și înțelegere profundă a noțiunilor studiate. [5]. Pentru elevii Școlilor Polivalente, Centrelor de Excelență și Colegiilor, cei care deja au optat pentru o profesie, problemele cu caracter integrativ trebuie să presupună, în special, integrarea cunoștințelor matematice cu cunoștințele lor profesionale, studiate în cadrul altor discipline. Fiind și profesor de economie la Colegiul Agroindustrial din Ungheni, autorul conștientizează importanța corelării cunoștințelor matematice cu cele economice.

Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Ungheni oferă servicii educaționale la șase programe de formare profesională cum ar fi: *Agronomie, Marketing, Mecanica agricolă, Contabilitate, Merceologie, Tehnologia produselor de origine vegetală*. În cadrul acestor programe, conform planurile de învățământ ale colegiului sunt reflectate unitățile de curs: *Cercetări de marketing, Agromarketing, Marketing, Bazele antreprenoriatului, Teoria economică(micro), Firma de exercițiu, Economia ramurii, Analiza mediului de marketing, ș.a..* Analizând aceste unități de curs se poate menționa faptul că conform curriculumului în cadrul acestor discipline pot fi identificate așa unități de conținuturi precum: Segmentarea pieței, Previziunea de marketing, Cererea și oferta de consum pentru produsele agricole și agroalimentare, Măsurarea și scalarea fenomenelor în cercetări de marketing, Prețul produselor agricole și agroalimentare, Prognozarea veniturilor și cheltuielilor afacerii, Finanțarea și evidența activității antreprenoriale care pot fi ca suport în realizarea și adaptarea unor sarcini practice în ceea ce privește realizarea unor problemele cu caracter aplicativ în domeniul economic, unde s-ar putea utiliza elemente de algebră superioară.

În condițiile economiei actuale, în care progresul tehnic capătă o pondere importantă în creșterea rentabilității firmelor, o mare atenție este acordată folosirii modelelor economico-matematice aplicabile în procesele economice din cadrul firmelor, utilizarea cărora contribuie substanțial la sporirea eficienței tehnice și economice a întreprinderii. Modelele utilizate sunt foarte diverse, ele putând acoperi necesitățile din aproape toate compartimentele firmei, pentru fiecare activitate existând modele specifice.

Capacitatea elevului de a rezolva independent probleme cu caracter aplicativ este competența principală, inclusiv și pentru elevii ce vor să continue cu studierea aprofundată a matematicii. Pentru a putea rezolva astfel de probleme este necesar de a efectua analiza problemei, de a aplica cunoștințele matematice disponibile, de a abstractiza și a determina soluția generală, care apoi poate fi aplicată la rezolvarea altor probleme, de a verifica orice pas efectuat în procesul rezolvării [5].

Rezolvare problemelor cu conținut aplicativ în dependență de domeniul profesional ales de elev din cadrul colegiului ar fi o motivare pentru ei de a studia și aplica în cadrul stagiilor de practică competențele matematice și ar oferi posibilitatea de a dezvolta abilitățile matematice care ulterior vor fi utile pentru aplicarea lor în cadrul profesiei de viitor ales de ei.

Prin *problemă matematică cu conținut practic aplicativ* se înțelege problema care dezvăluie aplicațiile matematicii în diferite domenii disciplinare, în procese tehnologice, economie, medicină, în domeniul serviciilor, în viața de zi cu zi. Pentru elevii Colegiului Agroidustrial ar fi destul de important anume aplicarea acestor probleme cu caracter aplicativ pentru aprofundarea cunoștințelor în matematică și ar fi mai motivați, demonstrând necesitatea cunoașterii matematicii pentru domeniul profesional ales.

Selectarea problemelor cu caracter aplicativ necesită respectarea anumitor condiții:

- 1) Să prezinte valoare euristică și impact educativ asupra personalității elevului;
- 2) Să fie clar expuse sau cunoscute sigur de elevi noțiunile nematematice din textul problemei;
- 3) Problema cu caracter aplicativ trebuie să oglindească relația dintre problema matematică și nematematică;
- 4) Textul problemei aplicative nu va conține indicații și mijloace de rezolvare;
- 5) În mod obligatoriu situația din problemă să fie una reală, datele din problemă, întrebările, răspunsurile obținute să fie evidente și observate în viața cotidiană;
- 6) Partea practică, aplicativă, să nu pre-evalueze esența matematică a problemei;
- 7) Textul problemelor aplicative să fie și cu caracter interdisciplinar;
- 8) Accesibilitatea informației nematematice pentru elevii care studiază elemente de algebra superioară în clasa respectivă [2].

Reieșind din cele stipulate mai sus, problemele aplicative sunt și un instrument de fuzionare a educației economice în cadrul orelor de matematică. Educația economică, văzută în manieră interdisciplinară, reflectă o varietate de probleme economico-politice, economico-sociale, culturale, comunitare, redau teologia unor finalități sociale majore, caracteristice economiei de piață.

Abordarea interdisciplinară a educației economice în învățământul profesional nu prezintă un element de noutate, în multe țări ale lumii oferta de educație economică în sistemele naționale de învățământ se bazează pe strategia de „inclusivitate” a acesteia în aria altor discipline, cu statut obligatoriu. Respectarea caracterului interdisciplinar al educației economice reclamă că fiecare disciplină din diferite arii să țină seama de disciplinele cu care ea se află în conexiune încă de la momentul structurării acesteia, organizării procesului didactic [3].

Rezolvarea sistematică la lecții a problemelor economico-matematice va contribui nu numai la formarea competitivității matematice la elevi, dar și la ridicarea nivelului de cunoștințe matematice, a formării competenței de întreprinzător și la ridicarea nivelului de cunoștințe economice a elevilor. Economizarea societății cere mânăuirea cu pricepere a unor noțiuni, prezentări economice, a elevilor încă din școală. Astfel e necesar de construit componența economică a

orelor de matematică în colegiu, adică de însușit mulțimea relațiilor posibile ale matematicii și economiei [4].

Un interes deosebit în contextul integrării problemelor cu caracter economic la orele de matematică îl prezintă lucrările Raisei Covricov [7]. Dumneai menționează, că pentru rezolvarea problemelor cu caracter economic la orele de matematică elevii trebuie să posede capacități de a evidenția date numerice, relații dintre cunoscute și necunoscute, de a folosi concepte și relații matematice, pentru a descrie situația propusă, cu alte cuvinte, *elevul trebuie să posede capacități de modelare matematică*. La formarea acestor capacități se lucrează intensiv începând cu clasa a VI-a de gimnaziu, când apare pentru prima dată subiectul *Rezolvarea problemelor prin intermediul ecuațiilor*. Pentru acești elevi deja este o sarcină destul de obișnuită să creeze un model matematic pentru o problemă de tipul: După ce un maiou s-a ieftinit cu 10%, prețul lui este de 500 lei. Cât costa maioul înainte de ieftinire?

Ulterior, capacitățile de modelare matematică, în cele mai multe cazuri bazate anume pe probleme cu caracter economic, continuă a fi dezvoltate în următoarele clase în cadrul subiectele legate de rezolvarea problemelor prin intermediul ecuațiilor de gradul I, gradul II, sistemelor de ecuații etc. După gimnaziu, în dependență de traseul de formare ales de absolvent, există diferite variante de utilizare a problemelor aplicative și corespunzător, a caracterului acestora.

Unul din domeniile matematice cu implicații majore în economie, este indiscutabil algebra superioară. Foarte puține dintre procesele reale se pot descrie numai printr-o ecuație sau sistem din două ecuații. De aceea, în toate programele de formare după treapta gimnazială elementele de algebră superioară sunt prezente: la liceu atât la profilul real, cât și umanist, la școlile polivalente, la colegii și centre de excelență. Nu în același volum, nu în aceeași componentă, dar sunt obligatoriu.

Efectuând un studiu comparativ al curriculumului liceal și curriculumul din cadrul IP Colegiului Agroindustrial din Ungheni referitor la numărul de ore repartizate pentru unitățile de conținut la unitatea de învățare *Elemente de algebră superioară*, se observă faptul că în colegiu aceleași unități de conținuturi trebuie predate într-un număr mai mic de ore. Această analiză se reflectă în tabelul 1.

Deși titlurile compartimentelor sunt aceleași, în tabel au fost evidențiate deosebirile la nivel de conținuturi. Se observă, că la profil real și la colegiu sunt studiate mai multe obiecte matematice, mai multe metode de rezolvare și mult mai profund din punct de vedere matematic (demonstrații, argumentări, studii de caz matematice). În același timp, profilului uman i se oferă instrumentarul strict necesar, la nivel de cunoaștere, o metodă de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare, dar se insistă pe o prezentare multilaterală a aplicațiilor acestui domeniu în diferite contexte. Dar în curriculum nu se dezvăluie resursele, prin intermediul cărora se vor studia aceste concepte, în special problemele cu ca-

racter aplicativ. În manualul în vigoare, pentru clasa a XI-a, de asemenea lipsesc acest tip de probleme. În același timp, în ghidul de implementare a curriculumului la matematică pentru liceu din 2019 se descrie posibilitatea utilizării problemelor aplicative, dar mai puțin din domeniul economiei, dar și acestea se referă la alte subiecte din curriculumul la matematică: Operații cu numere reale, Calcul financiar, elemente de trigonometrie, conceptul de derivată.

Tabelul 1. Studiul comparativ al curriculumului liceal, profilul real și umanist și curriculumul Colegiului Agroindustrial la unitatea de învățare Elemente de algebră superioară

Profil REAL	Nr. de ore	Profil UMANIST	Nr. de ore	Curriculum Colegiu Profil REAL	Nr. de ore
V. Matrice. Determinanți. Sisteme de ecuații liniare - Calculul determinantilor de ordinul patru - Matrice inversabilă. - Ecuații matriceale. - Sisteme de ecuații liniare de tipul $m \times n$, $m, n \in \mathbb{N}^*$, $m \leq 4$, $n \leq 4$ metoda lui Gauss, metoda matriceală. Sisteme de ecuații liniare omogene de tipul $m \times n$, $m, n \in \mathbb{N}^*$, $m \leq 4$ $n \leq 4$	170	III. Matrice. Determinanți. Sisteme de ecuații liniare. $n \in \{ 2, 3 \}$ - Regula lui Cramer - Aplicații ale matricelor, ale determinantilor, ale sistemelor de ecuații în diverse domenii: economie, antreprenariat, transport (exemplu și probleme).	102	V. Matrice. Determinanți. Sisteme de ecuații liniare - Calculul determinantilor de ordinul patru - Matrice inversabilă. - Ecuații matriceale. - Sisteme de ecuații liniare de tipul $m \times n$, $m, n \in \mathbb{N}^*$, $m \leq 4$, $n \leq 4$ metoda lui Gauss, metoda matriceală. Sisteme de ecuații liniare omogene de tipul $m \times n$, $m, n \in \mathbb{N}^*$, $m \leq 4$ $n \leq 4$	150

În continuare, sunt propuse probleme din economie, care prezintă un real interes și trezesc curiozitatea elevilor, formându-le competențe de utilizare a achizițiilor matematice dobândite pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații reale și/sau modelate prin integrarea cunoștințelor. Problemele au fost selectate astfel, încât să poată fi rezolvate, combinând cunoștințele de specialitate ale elevilor cu conceptele și instrumentele algebrei superioare, studiate în colegiu.

Problema 1

Oferta pe piață la un produs agroalimentar, comercializat în trei variante calitative, la trei nivele diferite de preț, analizată în două perioade diferite, a avut următoarele dimensiuni:

Grupa de calitate	Aprilie		Mai	
	Cantitatea (q_0), tone	Preț (p_0), lei/t	Cantitatea (q_1), tone	Preț (p_1), lei/t
Calitatea I	4000	1000	5500	1000
Calitatea II	7000	650	7000	750
Calitatea III	4500	500	4600	500

- A) În luna aprilie, din vânzarea a 7000 de tone din acest produs s-au încasat 8000000 de lei, fiind realizate doar produse de calitate I și II. Dacă cantitatea de produs de calitate I nu întrece jumătate din cantitatea produsului de calitate a II-a, care ar fi variantele de vânzări a acestui produs?
- B) Stabiliți valoarea totală a mărfii propuse pe piață în luna mai.
- C) Argumentați creșterea prețului la produsele de calitate a doua în luna mai, folosind indicatori economici.
- D) Determinați valoarea ofertei totale și analizați în dinamică oferta de produse agricole și agroalimentară.

Problema 2

În cadrul unei cercetări selective efectuate pe un eșantion de 1000 de persoane privind opinia subiecților pentru ciocolata Corona, măsurată cu ajutorul scalei lui Likert, răspunsurile au fost:

	Acord total	Acord	Indiferent	Dezacord	Dezacord total
Ambalaj atractiv	250	200	150	250	150
Gust plăcut	450	350	100	50	50
Preț rezonabil	150	350	100	350	50

Care este imaginea de ansamblu a ciocolatei Corona? Determinați scorul global.

- Scrieți matricea linie a caracteristicii produsului după ambalaj (A), după gust (B), după preț (C).
- Calculați suma matricelor $A+B+C$,
- produsul matricelor $A \times B$,
- produsul matricelor $B \times C$

Problema 3

Determinați dependența dintre cererea pentru produse agroalimentare și nivelul veniturilor cât și de mărimea familiei, dacă avem următoarele date din tabelul de mai jos.

Date de calcul privind cererea, venitul anual și mărimea familiei

Nr. Anilor-n	Cererea de consum, lei (Y)	Venitul anual pe o persoană, lei (X_1)	Mărimea familiei (X_2)
1	550	6005	4,00
2	600	7204	3,90
3	700	8400	3,80

4	805	9606	3,90
5	908	10800	3,70
6	1050	12800	3,75
7	1250	18400	3,60
8	1505	18000	3,65
Total	7368	91215	30,3

Fiind vorba de o legătură liniară, ecuația de regresie corespunzătoare pentru calcularea dependenței dintre cerere, venitul anual și mărimea familiei va fi:

$$Y_{x_1x_2} = a + bx_1 + cx_2$$

Unde parametrii a, b, c ai ecuației de regresie se pot determina rezolvând sistemul:

$$na + b\sum x_1 + c\sum x_2 = \sum y$$

$$a\sum x_1 + b\sum x_1^2 + c\sum x_1x_2 = \sum x_1y$$

$$a\sum x_2 + b\sum x_1x_2 + c\sum x_2^2 = \sum x_2y$$

Astfel, în rezolvarea acestui sistem pot fi aplicate elementele de algebră superioară.

Concluzii

Utilitatea aplicării matematicii în științele economice, în puterea de analiză a mijloacelor statistice și în capacitatea modelelor matematice este de a explica, într-un anumit grad, la un anumit nivel de încredere, mecanismele economice. Utilizarea matematicii în economie este necesară, doar că instrumentele matematice trebuie susținute de teorii economice, trebuie supuse testului de veridicitate și trebuie introduse într-un sistem cu feedback pentru a fi în continuă perfecționare conform dinamicii pieței.

Astfel, utilizarea problemelor cu caracter aplicativ în cadrul orelor de matematică din diverse domenii profesionale oferite de IP Colegiului Agroindustrial motivează elevii, sporește interesul față de disciplina studiată și dezvoltă competențele atât profesionale, cât și matematice.

Bibliografie:

1. CUTASEVICI, A., CRUDU, V., CEAPA, V., ACHIRI, I. Curriculum național de Matematică Clasele 10-12. *Ghid de implementare*. Chișinău: Lyceum. 2020. 192 p. 2000 ex. ISBN 978-9975-3438-6-2.
2. CALMUȚCHI, L., FILIPOPOLSKI, E. Formarea competențelor matematice la elevi prin rezolvare de probleme aplicative. In: *Conference on Applied and Industrial Mathematics*. Chișinău: Bons Offices. 2022. pp. 95-102. ISBN 978-9975-76-401-8.
3. GRIGOR, I. Educație economică – o dimensiune a educației integrale. In: *Univers Pedagogic*. 2020, nr. 1(65). pp. 30-39. ISSN 1811-5470.
4. IORDACHE, I. Orientarea economico-aplicativă la orele de matematică în liceu. In: *Învățământ superior: tradiții, valori, perspective Științe Exacte și ale Naturii și Didactica Științelor Exacte și ale Naturii*. Vol. 1, 1-2 octombrie, Chișinău: Universitatea de Stat din Tiraspol. 2021. pp. 67-73. ISBN 978-9975- 76-360-8.

5. ȚARĂLUNGĂ, B., BORDAN, V. Formarea competențelor matematice prin rezolvarea problemelor din cotidian În: *Materialele Conferinței Calitate în educație – imperativ al societății contemporane*, Vol. 2, pp. 384-387, Chișinău: Universitatea Pedagogică de Stat Ion Creangă, 4-5 decembrie 2020, CZU: 51:37.025
6. IORDACHE, I. *Orientarea economico-aplicativă la orele de matematică în liceu*, Chișinău: Colegiul Național de Comerț al ASEM. CZU:37.018:372.851
7. КОВРИКОВА, Раиса. Возможности повышения качества преподавания математических дисциплин на экономических специальностях. In: *Проблемы и вызовы экономики региона в условиях глобализации*. Ediția 6, Vol. 2, 26 octombrie - 26 noiembrie 2020, Comrat. Comrat, Republica Moldova: Tipografia „Centrografic”, 2020, pp. 293-296. ISBN 978-9975-83-115-4

CZU 004.4:51(072)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ CLASSTIME ДЛЯ ФОРМАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Елена ПРИСАКАРЬ, студентка факультета реальных наук, экономики и окружающей среды, государственный университет имени Алеку Руссо
Научный руководитель: **Татьяна РОТАРЬ**, ассист.

Rezumat: Acest articol prezintă utilizarea programului Classtime pentru evaluarea formativă în lecțiile de matematică. În prezent, tehnologia informației are un impact puternic asupra sistemului de învățământ, așa că scopul acestui articol este de a studia platforma Classtime și de a o folosi ca evaluare formativă în lecțiile de matematică.

Cuvinte-cheie: Classtime, evaluare formativă, tehnologia informației, sistemul de învățământ.

Введение. В настоящее время информационные технологии оказывают сильное влияние на систему образования. В обучении особое значение имеет система контроля результатов деятельности обучающихся. Это требует выбора таких методов и форм проверочных мероприятий, которые были бы адаптированы к современным информационным технологиям и являлись бы привлекательными для обучающихся. Систематичность в применении тестового контроля, как правило, формирует у школьников дисциплинированность и стремление к состоятельности в усвоении материала учебной программы. В данной статье рассматривается использование программы Classtime для формативного оценивания на уроках математики.

Формативное оценивание. [1, стр. 23] **Формативное оценивание** – вид оценивания, которое проводится в ходе повседневной работы в классе, является текущим показателем успеваемости обучающихся, обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и учителем в ходе обучения, обратную связь между учеником и педагогом и позволяет совер-

шенствовать образовательный процесс. Формативное оценивание является эффективным инструментом, который позволяет повысить мотивацию учащихся к обучению, позволяет увидеть прогресс каждого ученика, учитывая при этом его возрастные и индивидуальные особенности. П. Блек и Д. Уильям выделяют 5 компонентов формативного оценивания:

1. Обеспечение результативной обратной связи учащимся.
2. Активное участие в учебном процессе самого ученика.
3. Внесение корректив в процесс обучения с учетом результатов оценивания.
4. Оценивание оказывает глубокое влияние на самоуважение учеников и интерес к урокам, а это, в свою очередь, оказывает огромное влияние на учебу.
5. Учащиеся должны уметь оценивать свои знания (Блек и Ульям, 1989) [2, стр. 9].

Формативное оценивание важно как для учащихся, так и для учителя. Учащийся ставит перед собой учебные цели, определяет способы решения и оценивает собственный прогресс, планирует дальнейшие шаги под руководством учителя. Формативное оценивание - это значит быть рядом с учеником и вести его к успеху.

Формативное оценивание дает возможность учителю объективно оценить текущий уровень усвоения знаний, диагностировать недостаточное усвоение учебного материала и помогает улучшить дальнейший процесс обучения.

Формативное оценивание предполагает использование четко сформулированных критериев оценивания. Они должны быть изложены доступным языком и понятны учащимся и родителям. Это позволит сделать процесс оценивания объективным и прозрачным. Каждый учащийся должен знать, по каким критериям будут оценивать его работу.

Использование программы Classtime для формативного оценивания на уроках математики. Одним из приемов формативного оценивания является короткий тест, который можно провести различными способами: в письменном виде, используя рабочие карточки или используя интерактивные приложения. Classtime – это онлайн-помощник учителя, который обогащает урок мгновенной визуализацией уровня понимания и прогресса всего класса в режиме реального времени. Classtime – это платформа для создания интерактивных учебных приложений, позволяющая вести аналитику учебного процесса и реализовывать стратегии индивидуального подхода. Логинг платформы Classtime – больше времени учителя для работы с учениками.

Принцип работы с Classtime:

1. учитель разрабатывает интерактивный учебный материал для своих учеников по определенной теме (либо использует уже готовые материалы из библиотеки);

2. ученики получают доступ к этому учебному материалу и приступают к работе;
3. учитель в режиме реального времени отслеживает прогресс каждого ученика.

На данный момент Classtime предлагает 10 типов вопросов. Рассмотрим использование каждого из этих типов на уроках математики:

- I. *Один правильный ответ:* Ученикам нужно выбрать 1 ответ среди нескольких вариантов, предложенных учителем. Ответы учеников проверяются автоматически. Для этого необходимо отметить правильный ответ среди вариантов при создании вопроса.

Пусть дано уравнение

$$3x^2 + 2x - 1 = 0. \text{ Чему равны коэффициенты } a, b \text{ и свободный член } c.$$

- a = 3, b = 2, c = 1
- a = 3, b = 2, c = -1
- a = 3, b = -2, c = -1
- a = 3, b = -2, c = 1

Рис. 1: Вопрос с одним правильным ответом

- II. *Несколько правильных ответов:* Ученикам нужно выбрать все правильные ответы (один или несколько) среди нескольких вариантов, предложенных учителем.

Какие из следующих уравнений являются квадратными уравнениями?

3 / 3 баллов

- $x^2 + 2x - 5 = 0$
- $x^3 + 7x^2 + 6x - 9 = 0$
- $\frac{1}{x^2} + 2x - 1 = 0$
- $3x^2 - 9 = 0$
- $4x^2 = 0$

Рис. 2: Вопрос с несколькими правильными ответами

III. *Правда/Неправда*: Ученикам нужно выбрать 1 ответ касательно текста вопроса: правда или неправда.

В неполном квадратном уравнении
 $3x^2 - 27 = 0$. Коэффициент $b = 0$.

Верно
 Неверно

Рис. 3: Вопрос на установление истинности высказывания

IV. *Текст*: Ученики могут отвечать, свободно вводя текст, неограниченный количеством символов. Учителю нужно провести проверку ответов учеников вручную.

Сколько различных корней имеет квадратное уравнение?
 $3x^2 = 0$

1 / 1 баллов

одно

Рис. 4: Текстовый ответ на вопрос

V. *Установить соответствие*: Варианты ответов к вопросу отображаются в виде таблицы. Ученикам нужно установить соответствие между строками (позиции) и колонками (категории). Одной строке (позиции) может соответствовать только одна колонка (категория); каждая колонка может иметь одну, несколько или ни одной соответствующей строки. Строки или позиции не могут оставаться без ответа, колонки или категории – могут.

Сколько различных корней имеют следующие уравнения?

1 / 1 баллов

	Нет решений	Одно	Два
$x^2 - 1 = 0$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>
$5x^2 = 0$	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
$3x^2 + 2x - 1 = 0$	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>
$3x^2 + 2x + 1 = 0$	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Рис. 5: Вопрос на установление соответствия

VI. *Выбрать область:* Ученики выбирают точку на изображении как ответ на вопрос. Можно обозначить одну или несколько областей. Ответы учеников проверяются автоматически. Необходимо обозначить соответствующую область как правильную при создании вопроса.

Укажите гипотенузу прямоугольного треугольника ABC

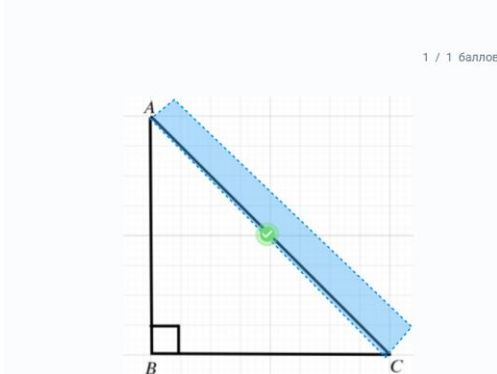


Рис. 6: *Выбрать область*

Использование математических формул в Classtime: Самым привлекательным в данной программе для формативного оценивания на уроках математики является тот факт, что в Classtime можно использовать математические формулы в своих вопросах, создавая их с помощью известного языка разметки LaTeX. Для этого необходимо нажать на иконку " \sqrt{x} " слева поля для дополнительных деталей или на уже созданную формулу для ее редактирования. При введении кода LaTeX редактор сразу показывает, как будет выглядеть формула в конечном итоге.

<	<	>	>	=		\parallel	#	\nparallel
\leq	\leq	\geq	\geq	$\dot{=}$	\asymp	\asymp	\bowtie	\bowtie
\ll	\ll	\gg	\gg	\equiv	\vdash	\vdash	\dashv	\dashv
\subset	\subset	\supset	\supset	\approx	\in	\in	\ni	\ni
\subseteq	\subseteq	\supseteq	\supseteq	\cong	\smile	\smile	\frown	\frown
$\not\subseteq$	\not\subseteq	$\not\supseteq$	\not\supseteq	\simeq	\models	\models	\notin	\nnotin
\sqsubset	\sqsubset	\sqsupset	\sqsupset	\sim	\perp	\perp		\mid
\sqsubseteq	\sqsubseteq	\sqsupseteq	\sqsupseteq	\propto	\prec	\prec	\succ	\succ
\preceq	\preceq	\succeq	\succeq	\neq	\sphericalangle	\sphericalangle	\sphericalangle	\measuredangle
\therefore	\therefore	\because	\because					

Рис.7: *Наиболее распространённые формулы среди учителей Classtime*

Оценивание учеников: Как только ученики отвечают на вопросы, Classtime автоматически проверяет и оценивает их. Единственным исключением является тип вопросов Текст, который требует, чтобы учитель отметил ответ как правильный или неправильный в первый раз, прежде чем система узнает и автоматически применит проверку ко всем идентичным ответам, в будущем.

Скрыть имена	1	2	3	4	5	6	7
Сортировка по имени	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9 баллов							
Гарбуз Павел	4.00	✓	✓	✓	✓	✗	
Ксения Щепкина	2.00	✓	✗	✓	✗	✗	
Сальник Анна	3.00	✓	✓	✗	✓	✗	
Сашка любей	2.00	✓	✗	✗	✓	✗	
Соколова Анастасия	3.00	✓	✓	✓	✗	✗	
Станишевская	4.00	✓	✓	✓	✓		👁
Щербакова Даша	2.00	✓	✗	✓	✗		
Gavrilov Nick'o	4.00	✓	✓	✓	✓	✗	👁
Liza Gavronskaia	4.00	✓	✓	✓	✓		
Romanov Daniil	4.00	✓	✓	✓	✓		

Рис. 8: Оценка

Вывод. В современной педагогике и в методике преподавания все чаще возникает вопрос об использовании платформ для онлайн-тестирования как вспомогательного средства контроля. Такое обращение к онлайн-тестам как форме контроля совершенно понятно: контроль является одним из инструментов управления процессом обучения. В ходе написания данной работы был изучен сервис Classtime, выступающий в качестве дополнительного инструмента формативного оценивания. Использование платформы Classtime позволяет сделать контроль максимально технологичным. Преимущество данной платформы заключается в том, что она позволяет освободить учителя от проверки работ обучающихся. Также Classtime позволяет получить результаты контроля в короткие сроки.

Библиография:

1. АВАНЕСОВ, В. С., Применение заданий в тестовой форме в новых образовательных технологиях // *Педагогические измерения*. – 2014. – № 4. – С. 16-29. ISBN 978-985-466-916-8
2. АВАНЕСОВ, В. С., Содержание теста. Принципы разработки содержания теста. Логические требования к содержанию теста // *Управление школой*. – 2012. – № 2. – С. 16-29. ISBN 978-985-466-916-8
3. АДАМОВА, Г. М., *Использование разноуровневых тестов* / Г. М. Адамова // Профессиональное образование. Столица. – 2007. – №11. ISBN 978-5-94051-178-6
4. ВАЛИШЕВСКАЯ, Н. П., *Рекомендации по моделированию тестовых заданий* / Н. П. Валишевская. – Иркутск, 2014. – 68 с.

TEHNICI DE REZOLVARE A CONGRUENȚELOR LINIARE ÎN RAPORT CU MODUL COMPUS

Doina BARGAN, studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți
Conducător științific: **Tatiana ROTARI**, asist. univ.

Abstract: *The concept of linear congruence is studied in the university course of Algebra and Number Theory, as a fundamental notion of study in the Mathematics and Computer Science specialty. During the course, some learning difficulties arise, which are influenced by various factors. One of these factors is the limited number of exercises provided in the problem sets for the given topic, as well as the wide variety of methods used to solve them.*

Keywords: *residue class, linear congruence, evidence method, multiple of module, Euler's theorem,*

Teoria numerelor este cea mai veche ramură a matematicii, fiind o ramură pură dedicată în primul rând studiului numerelor întregi. Numerele întregi pot fi luate fie ca atare, fie ca soluții ale ecuațiilor. Întrebările din teoria numerelor sunt deseori înțelese cel mai bine prin studiul obiectelor analitice care codifică proprietățile numerelor întregi, prime sau altor obiecte teoretice numerice.

Termenul mai vechi pentru teoria numerelor este aritmetică. La începutul secolului al XX-lea, el a fost înlocuit de „teoria numerelor”. Utilizarea termenului „aritmetică” pentru teoria numerelor a recâștigat un anumit nivel în a doua jumătate a secolului XX, probabil datorită influenței franceze.

Conceptul de congruență liniară se aseamănă destul de mult cu acela de ecuație liniară, atât ca formă, dar și ca sens. În continuare se va descrie și se va caracteriza acest concept.

Definiția 1. Două numere a și b se numesc congruente după modulul m dacă fiind împărțite la m dau același rest [1].

De exemplu, numerele 13 și 16 sunt congruente după modulul 3, deoarece restul împărțirii acestor numere la 3 este 1 pentru fiecare din ele.

Definiția 2. Expresia de forma

$$ax \equiv b \pmod{m} \tag{1}$$

se numește congruență liniară cu o necunoscută [1, 2].

A rezolva o congruență liniară înseamnă a determina clasa de numere care fiind înmulțite cu a , iar mai apoi să fie împărțite la m să dea restul egal cu b . Congruențele liniare pot avea 0, 1 sau mai multe soluții. Pentru a determina numărul de soluții ale congruenței liniare se verifică următoarele condiții:

1. dacă $(a, m) = 1$, atunci congruența are o singură soluție.
2. dacă $(a, m) = d$ și $d \nmid b$, atunci congruența nu are soluții.

3. dacă $(a, m) = d$ și $d \mid b$, atunci congruența are d soluții.

Exemplul 1. Congruența

$$3x \equiv 4 \pmod{11}$$

congruența are o singură soluție, deoarece numerele 3 și 11 sunt reciproc prime.

Exemplul 2. Congruența

$$6x \equiv 13 \pmod{24}.$$

Deoarece cel mai mare divizor comun al numerelor 6 și 24 este 6, iar 13 nu se divide prin 6, reiese că congruența nu admite soluții.

Este de evidențiat faptul că, soluția unei congruențe liniare nu este un număr, ci o clasă de rest (o mulțime de numere care fiind împărțite la m da același rest).

Metoda probelor. Una din cele mai cunoscute și folosite metodă de rezolvare a congruențelor liniare este metoda probelor. Această metodă constă în următoarele:

1. se determinăm numărul de soluții;
2. se determină sistemul complet de resturi;
3. se substituie treptat clasele de resturi în congruență până se determină toate soluțiile.

Spre deosebire de cazul când modulul este prim, în cazul în care modulul este compus, este necesar de ținut cont de faptul că nu orice clasă de rest poate fi soluție a congruenței liniare, precum și de faptul că congruența poate avea mai multe soluții. Dacă congruența are soluție unică, termenul liber și modulul nu sunt numere reciproc prime, atunci soluția congruenței la fel nu este reciproc primă cu modulul. Dacă însă congruența liniară are mai multe soluții, atunci se procedează astfel:

1. se determină numărul de soluții ale congruenței (1).
2. se împart ambele părți ale congruenței și modulul la numărul de soluții. Congruența nouă obținută poate fi atât o congruență liniară în raport cu modulul prim, cât și în raport cu modulul compus.
3. se determină soluția congruenței prin metoda probelor descrisă sus, apoi se generează soluțiile congruenței în felul următor:

a) după simplificarea congruenței (1) prin k obținem:

$$a'x \equiv b' \pmod{m'}, \quad (2)$$

unde $a = a'k, b = b'k, m = m'k$.

b) fie $x' \equiv c \pmod{m'}$, atunci

$$x \equiv c \pmod{m}$$

este o soluție a congruenței inițiale.

4. se generează celelalte $k - 1$ soluții:

$$\begin{cases} x \equiv c + m' \pmod{m}, \\ x \equiv c + 2m' \pmod{m}, \\ \dots \dots \dots \\ x \equiv c + (k - 1)m' \pmod{m}. \end{cases} \quad (3)$$

Exemplul 3. Rezolvați congruența: $2x \equiv 7 \pmod{21}$.

Rezolvare. Deoarece 2 și 21 sunt numere reciproc prime, iar $(7, 21) = 7$, reiese că soluția congruenței este generată de un număr ce nu este prim cu modulul și nici cu 7, adică se caută soluția congruenței printre 7 și 14.

$$x \equiv 7 \Rightarrow 2 \cdot 7 \equiv 14 \pmod{21},$$

$$x \equiv 14 \Rightarrow 2 \cdot 14 \equiv 7 \pmod{21}.$$

Deoarece congruența are o singură soluție, reiese să soluția a fost găsită și anume:

$$x \equiv 14 \pmod{21} \Leftrightarrow x = 14 + 24t, t \in \mathbb{Z}$$

Răspuns. $S = \{14 + 21t, t \in \mathbb{Z}\}$

Exemplul 4. Rezolvați congruența: $38x \equiv 4 \pmod{26}$. [4]

Rezolvare. Deoarece $(38, 26) = 2$ și 4 se divide prin 2, reiese că ecuația are două soluții. Simplificând congruența prin 2, se obține:

$$19x \equiv 2 \pmod{13}$$

Deoarece $(13, 19) = 1$, reiese că congruența nouă obținută posedă soluție unică. Se determină clasele de rest modulul 13:

$$\mathbb{Z}_{13} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}.$$

Prin substituții succesive se determină soluția congruenței în raport cu modulul 13 și anume:

$$x = 5 \Rightarrow 19 \cdot 5 = 95 - 7 \cdot 13 = 4 \equiv 4 \pmod{13}.$$

Deoarece congruența inițială a avut soluții multiple, se generează soluțiile în raport cu modulul 26.

$$x_1 \equiv 5 \pmod{26},$$

$$x_2 \equiv 5 + 13 \pmod{26} \Rightarrow x_2 \equiv 18 \pmod{26}.$$

Răspuns. $S = \{5 + 26t_1, 18 + 26t_2, \forall t_1, t_2 \in \mathbb{Z}\}$.

Metoda adunării unui multiplu al modulului la partea dreaptă a congruenței.

Această metodă se bazează pe următoarele două proprietăți ale relației de congruență:

1. la orice parte a congruenței poate fi adunat sau scăzut un multiplu al modulului;
2. ambele părți ale congruențe pot fi simplificate printr-un număr ce este reciproc prim cu modulul.

Pentru a rezolva congruența liniară în raport cu modul compus prin această metodă, este necesar mai întâi de studiat numărul de soluții ale congruenței liniare. Metoda poate fi aplicată dacă congruența are o singură soluție. Pentru a rezolva congruența prin metoda adunării unui multiplu al modulului la partea dreaptă a congruenței, se parcurg după următorii pași: se adună la partea dreaptă a congruenței un multiplu al modulului, astfel încât numărul $b + mt, t \in \mathbb{Z}$ să se devidă prin a , anume $b + mt = ak$, unde $mt \in \mathbb{Z}$. În rezultat se va obține următoarea:

$$ax \equiv ab' \pmod{m}. \quad (4)$$

Deoarece $(a, m) = 1$, după simplificarea ambele părți ale congruenței a relație (4) de forma:

$$x \equiv b' \pmod{m} \Leftrightarrow x = b' + mt, t \in \mathbb{Z}. \quad (6)$$

Exemplul 5. Rezolvați congruența $15x \equiv 21 \pmod{18}$ [8]:

Rezolvare. Deoarece $(15, 18) = 3$ și 21 se divide prin 3, reiese că congruența are trei soluții. După simplificarea congruenței și modulului prin 3, se obține:

$$5x \equiv 7 \pmod{6}.$$

Deoarece partea stângă a congruenței este un multiplu al lui 5, relația de congruență este posibilă doar dacă partea dreaptă a congruenței la fel este un multiplu al lui 5. Adunând la partea dreaptă a congruenței trei module, se obține:

$$5x \equiv 7 + 18 \pmod{6} \Leftrightarrow 5x \equiv 25 \pmod{6}.$$

Simplificând ambele părți ale congruenței prin 5, se obține:

$$x \equiv 5 \pmod{6}.$$

Se generează soluțiile congruenței în raport cu modulul 18.

$$\begin{cases} x \equiv 5 \pmod{18}, \\ x \equiv 5 + 6 \pmod{18}, \\ x \equiv 5 + 12 \pmod{18} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \equiv 5 \pmod{18}, \\ x \equiv 11 \pmod{18}, \\ x \equiv 17 \pmod{18} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 + 18t_1, \\ x = 11 + 18t_2, \\ x = 17 + 18t_3, \end{cases} t_1, t_2, t_3 \in \mathbb{Z}.$$

Răspuns. $S = \{5 + 18t_1, 11 + 18t_2, 17 + 18t_3, \forall t_1, t_2, t_3 \in \mathbb{Z}\}$

Utilizarea teoremei lui Euler în rezolvarea congruenței liniare. Una din cele mai importante teoreme cu referire la teoria congruențelor este teorema lui Euler sau se mai numește și teorema Fermat-Euler. Analizei și demonstrării acestei teoreme a fost dedicată multe lucrări. În una din aceste lucrări [9], teorema este formulată astfel:

Teoremă. Dacă $n \geq 2$ este un număr natural, iar $a \in \mathbb{Z}$ astfel încât $(a, n) = 1$, atunci $a^{\varphi(n)} \equiv 1 \pmod{n}$ (φ fiind indicatorul lui Euler).

Indicatorul lui Euler reprezintă una dintre funcțiile numerice ce determină numerele de numere naturale ce sunt mai mici decât n și sunt reciproc prime cu n . Dacă numărul natural n are descompunerea canonică

$$n = p_1^{k_1} \cdot p_2^{k_2} \cdot \dots \cdot p_s^{k_s},$$

atunci

$$\varphi(n) = n \left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \left(1 - \frac{1}{p_2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{p_s}\right).$$

În continuare, descriem algoritmul de rezolvare a congruențelor liniare, utilizând teorema lui Euler. După cum este cunoscut, teorema lui Euler reliefează că:

$$1 \equiv a^{\varphi(m)} \pmod{m},$$

unde cum am spus mai sus $\varphi(m)$ este indicatorul lui Euler. Înmulțind congruența generală cu aceasta, parte cu parte obținem:

$$ax \equiv b \cdot a^{\varphi(m)} \pmod{m}$$

sau

$$x \equiv b \cdot a^{\varphi(m)-1} \pmod{m}.$$

Exemplul 6. Rezolvați congruența

$$7x \equiv 9 \pmod{25}.$$

Rezolvare. Pentru a rezolva congruența liniară, se determină mai întâi indicatorul lui Euler pentru $m = 25$. Deoarece $25 = 5^2$, se obține:

$$\varphi(25) = 25 \left(1 - \frac{1}{5}\right) = 25 \cdot \frac{4}{5} = 20.$$

Atunci soluția congruenței este

$$x \equiv 9 \cdot 7^{19} \pmod{25}$$

Determinăm în continuare restul împărțirii numărului $9 \cdot 7^{19}$ la 25, folosind proprietățile congruențelor numerice.

$$7^2 = 49 \equiv -1 \pmod{25}$$

Ridicăm albele părți ale congruenței la puterea a 9-a:

$$7^{18} \equiv -1 \pmod{25}$$

Înmulțim ambele părți ale congruenței la 63:

$$9 \cdot 7^{19} \equiv -63 \pmod{25}$$

Adunăm la partea întregă un multiplu al modulului și anume 75. În rezultat obținem:

$$9 \cdot 7^{19} \equiv 12 \pmod{25}$$

sau

$$x \equiv 12 \pmod{25}$$

Răspuns. $S = \{12 + 25t \mid t \in \mathbb{Z}\}$

Bibliografie:

1. ROTARI, T. *Algebra și teoria numerelor*: Suport de curs, Bălți, 2019. – 167 p. ISBN 978-9975-3369-7-0
2. УЛИКОВ Л. Я. Алгебра и теория чисел. Москва, Изд.: Высшая школа, 1979. – 559 стр.
3. ГРИБАНОВ, В. И., Сборник упражнений по теорий чисел. Москва, Издательство Просвещение, 1964. – 144 стр.
4. НЕСТЕРЕНКО, Ю. Теория чисел, М., Изд, Академия, 2008, – 272 стр. ISBN 978-5-7695-4646
5. ROTARU D, Utilizarea teoremei lui Fermat la rezolvarea congruențelor liniare. În Interuniversitaria, Bălți, Editura Universității de Stat 2019. pp. 29-32. ISBN 978-9975-50-234-4
6. КАЗАЧЕК Н., Алгебра и теория чисел. Москва, Изд. Просвещение, 1974. – 196 стр. ISBN 60406-705-103-03-7
7. VOLCOV, N. F., Elemente de teoria numerelor Chișinău, Ed. Școala Sovietică, 1958.
8. КОЧЕВА А. А., Задачник-практикум по алгебре и теории чисел. Ч. III. Москва, Изд.: Просвещение 1984. – 41 стр.
9. BOBOC F., PICIU D., *Aritmetica și teoria numerelor*, Craiova, Ed. Universitaria, 1999. 216 p. ISBN: 973-927-73-1

TEHNICI DE REZOLVARE A ECUAȚIILOR DIOFANTICE ÎN CLASA A 7-A

Boris URSU, student, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecă Russo” din Bălți
Conducător științific: **Tatiana ROTARI**, asist. univ.

Abstract: Analyzing the types of Diophantine equations proposed in the mathematics textbook, the collections of exercises and problems, as well as the tests proposed to 7th grade students in various competitions, the following techniques for solving Diophantine equations can be highlighted: the use of the properties of prime numbers, the method of decomposition into factors, perfect squares highlighting method.

Keywords: diophantine equation, prime number, integer number, factorization, proportion.

În matematică, ecuațiile diofantice reprezintă ecuații polinomiale sau transcendente cu coeficienți și soluții întregi. Aceste ecuații sunt numite după Diophantus din Alexandria, un matematician grec, care a fost primul savant ce a studiat acest tip de ecuații. Este de remarcat faptul că, nu orice ecuației diofantice poate fi rezolvată, ci există unele clase de ecuații al căror algoritm de rezolvare al cărora este bine cunoscut. Dintre aceste clase de ecuații diofantice pot fi evidențiate: ecuații diofantice liniare cu n necunoscute, ecuații polinomiale de gradul n de o variabilă. Celelalte tipuri de ecuații diofantice nu admit un algoritm bine determinat de rezolvare [3].

Rezolvarea ecuațiilor diofantice poate fi o sarcină dificilă, care necesită uneori metode ingenioase și complexe. Ecuațiile diofantice se întâlnesc deseori la majoritatea concursurilor școlare, municipale, raionale, republicane. De exemplu, la Olimpiada Republicană de matematică din 2019, elevilor clasei a 7-a li s-a propus spre rezolvare următorul item:

Exemplul 1. Fie expresia $E(a, b) = \frac{3}{a+2} + \frac{7}{2b+3}$. Determinați toate numerele naturale nenule a și b , pentru care valoarea expresiei $E(a, b)$ este un număr natural, $a, b \in \mathbb{N}$.

Rezolvare. Se evaluează mai întâi expresia $E(a, b)$. Deoarece $a \in \mathbb{N}^*$, reiese că $a \geq 1$. Adunând la ambele părți 2, se obține $a + 2 \geq 3$. În baza proprietăților inegalităților, se obține

$$\frac{3}{a+2} \leq \frac{3}{3} \Leftrightarrow \frac{3}{a+2} \leq 1.$$

Deoarece $b \in \mathbb{N}^*$, reiese că $b \geq 1$, adică $2b + 3 \geq 5$. Atunci

$$\frac{7}{2b+3} \leq \frac{7}{5}.$$

Adunând cele două inegalități parte cu parte, se obține că

$$E(a, b) \leq 1 + \frac{7}{5} = 2\frac{2}{5}.$$

Deoarece $E(a, b) \in \mathbb{N}$, reiese că $E(a, b) \in \{1; 2\}$. Pentru a determina valorile a și b este suficient de studiat fiecare dintre cele două cazuri.

Cazul 1. Fie $E(a, b) = 1$. Atunci

$$\begin{aligned} \frac{3}{a+2} + \frac{7}{2b+3} = 1 &\Leftrightarrow \frac{3}{a+2} = 1 - \frac{7}{2b+3} = \frac{2b+3-7}{2b+3} = \frac{2b-4}{2b+3} \\ \frac{a+2}{3} = \frac{2b+3}{2b-4} &\Leftrightarrow a+2 = \frac{3(2b+3)}{2(b-2)} \Leftrightarrow a = 1 + \frac{21}{2(b-2)}. \end{aligned}$$

Pentru că $a \in \mathbb{N}^*$ este necesar ca $\frac{21}{2(b-2)} \in \mathbb{N}$, adică $21 : 2(b-2)$. Deoarece 21 este impar, reiese că are doar divizori impari, însă, $2(b-2)$ este par, adică $2(b-2)$ nu poate fi divizor al lui 21, ceea ce semnifică că $E(a, b) \neq 1$.

Cazul 2. Fie $E(a, b) = 2$.

$$\frac{3}{a+2} + \frac{7}{2b+3} = 2 \Leftrightarrow \frac{3}{a+2} = \frac{4b-1}{2b+3} \Leftrightarrow a = \frac{11-2b}{4b-1}.$$

Deoarece $b \in \mathbb{N}^* \Rightarrow 4b-1 \geq 3$. Numărul $a \in \mathbb{N}^*$ numitorul este pozitiv, reiese că numărătorul la fel este pozitiv, adică $11-2b \geq 0 \Rightarrow 2b \leq 11 \Rightarrow b \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Pentru fiecare dintre valorile lui b determinate, se calculează $a \in \mathbb{N}^*$.

$$b = 1 \Rightarrow a = \frac{11-2}{3} = \frac{9}{3} = 3 \in \mathbb{N}^* \Rightarrow (a, b) = (3; 1),$$

$$b = 2 \Rightarrow a = \frac{11-4}{8-1} = \frac{7}{7} = 1 \in \mathbb{N}^* \Rightarrow (a, b) = (1; 2),$$

$$b = 3 \Rightarrow a = \frac{11-6}{12-1} = \frac{5}{11} \notin \mathbb{N}^*,$$

$$b = 4 \Rightarrow a = \frac{16-1}{11-10} = \frac{15}{1} \notin \mathbb{N}^*,$$

$$b = 5 \Rightarrow a = \frac{11-10}{20-1} = \frac{1}{19} \notin \mathbb{N}^*,$$

Răspuns. $(a, b) \in \{(3; 1); (1; 2)\}$.

La Olimpiada Republicană din 2017, elevilor clasei a 7-a li s-a propus spre rezolvare următoarea problemă, nefiind indicat că este necesar de rezolvat ecuația diofantică.

Exemplul 2. Determinați numerele naturale nenule a, b, c , știind că

$$\frac{2016}{a+b} = \frac{2017}{a+c} = \frac{2018}{b+c} \text{ și } 2(b-a)^2 + 4(c-b)^2 + 3(c-a)^2 = 288.$$

Rezolvare. Utilizând proprietățile șirului de rapoarte egale, obținem:

$$\frac{2016}{a+b} = \frac{1}{k} \Rightarrow a+b = 2016k, \quad (1)$$

$$\frac{2017}{a+c} = \frac{1}{k} \Rightarrow a+c = 2017k, \quad (2)$$

$$\frac{2018}{b+c} = \frac{1}{k} \Rightarrow b + c = 2018k. \quad (3)$$

Din (3) scădem (1) și din (2) scădem (1). În rezultat obținem:

$$c - a = 2k \quad (4)$$

$$c - b = k \quad (5)$$

Din relația (5) scădem (4) și obținem $-b + a = -k$.

$$b - a = k \quad (6)$$

Substituim relațiile (4), (5) și (6) în a doua condiție a problemei:

$$2k^2 + 4k^2 + 3(2k)^2 = 288 \Rightarrow 2k^2 + 4k^2 + 12k^2 = 288 \Leftrightarrow k^2 = 16 \Leftrightarrow k = 4.$$

Substituind $k = 4$ în relațiile (4), (5) și (6), obținem:

$$c - a = 8 \Rightarrow c = 8 + a$$

$$c - b = 4 \Rightarrow c = 4 + b$$

Înlocuim și obținem $a + 8 + a = 2017 \cdot 4 \Rightarrow 2a = 8068 - 8 \Rightarrow 2a = 8060$.

Răspuns. $a = 4030$; $c = 4038$; $b = 4034$

Analizând tipurile de ecuații diofantice propuse în manualul de matematică, culegerile de exerciții și probleme, pot fi evidențiate următoarele tehnici de rezolvare a ecuațiilor diofantice: utilizarea proprietăților numerelor prime, metoda descompunerii în factori.

Utilizarea proprietăților numerelor prime este una dintre cele mai simple și mai frecvent utilizate metode de rezolvare a ecuațiilor diofantice. Această metodă presupune rezolvarea ecuațiilor soluțiile cărora sunt numere naturale prime. Pentru elevii clasei a 7-a, metoda substituției constă în utilizarea proprietăților numerelor prime, a puterilor numerelor naturale. Deseori rezolvarea acestor ecuații diofantice implică și utilizarea unor criterii de divizibilitate. Pentru rezolvarea acestor ecuații diofantice este necesar de efectuat o analiză detaliată a ecuației și de selectat acele valori ale necunoscutelor ce pot fi soluții ale ecuației respective. Prin substituții succesive se determină valorile întregi ale celorlalte necunoscute.

Exemplul 3. Să se determine numerele naturale prime x, y, z , știind că

$$(x + 3y - 4z)(8x - 36) = (2x - 3y + 4z)(36 - 5x) \quad [1, p. 114].$$

Rezolvare. Pentru a rezolva această ecuație este suficient de a privi această relație drept legea fundamentală a proporției. Construind proporția ce satisface această relație, se obține:

$$\frac{x + 3y - 4z}{2x - 3y + 4z} = \frac{36 - 5x}{8x - 36}$$

Utilizând rapoartele derivate, la numitorii rapoartelor adunăm numărătorii și se obține:

$$\frac{x + 3y - 4z}{3x} = \frac{36 - 5x}{3x}$$

Deoarece numitorii sunt egali, reiese că numărătorii la fel sunt egali. În rezultat se obține

$$x + 3y - 4z = 36 - 5x \Leftrightarrow 6x + 3y - 4z = 36.$$

Deoarece x, y și z sunt numere prime, iar $6x, 4z$ și 36 sunt numere pare, reiese că $3y$ la fel este par, adică y este număr par. Însă, unicul număr prim par este 2 , deci $y = 2$. Substituind în ultima ecuație se obține:

$$6x + 6 - 4z = 36 \Leftrightarrow 6x - 4z = 30 \Leftrightarrow 3x - 2z = 15.$$

Deoarece $3x$ și 15 se divid cu 3 , reiese că $2z$ la fel se divide cu 3 . Deoarece unicul număr divizibil cu 3 ce este prim este 3 , reiese că $z = 3$. Substituind în ultima relație se obține:

$$3x - 6 = 15 \Leftrightarrow 3x = 21 \Leftrightarrow x = 7.$$

Răspuns. $x = 7, y = 2, z = 3$.

Metoda descompunerii în factori reprezintă una dintre metodele de bază de rezolvare a ecuațiilor diofantice de grad superior cu două sau mai multe variabile. Metoda constă în gruparea termenilor ecuației pentru a aduce ecuația la un produs de două sau mai multe expresii ce este egal cu un număr. Apoi numărul întreg se descompune în produs de factori, ținându-se cont de ordinea factorilor și regula semnelor la înmulțirea numerelor întregi.

Exemplul 4. Aflați perechile de numere întregi (x, y) astfel încât

$$xy + 5x + 4y + 19 = 0 \text{ [1, p. 97].}$$

Rezolvare. Pentru a rezolva acest tip de ecuații prin metoda descompunerii în factori, se transcrie ecuația în felul următor:

$$xy + 5x + 4y + 20 - 20 + 19 = 0 \Leftrightarrow x(y + 5) + 4(y + 5) - 1 = 0 \\ \Leftrightarrow (x + 4)(y + 5) = 1.$$

Deoarece x și y sunt numere întregi, reiese că expresiile $x + 4$ și $y + 5$ sunt la fel numere întregi, iar produsul acestora este la fel număr întreg. Astfel, soluțiile ecuației sunt generate de posibilitățile de reprezentare a termenului liber în produs de două numere întregi, adică $1 = 1 \cdot 1 = -1 \cdot (-1)$. În așa mod, pentru rezolvarea ecuației este necesar de rezolvat următoarele sisteme de ecuații liniare:

$$\begin{cases} x + 4 = 1, \\ y + 5 = 1 \end{cases} \text{ și } \begin{cases} x + 4 = -1, \\ y + 5 = -1. \end{cases}$$

Rezolvând aceste sisteme de ecuații, obținem două soluții ale ecuației.

Răspuns. $(x, y) \in \{(-3; -4), (-5; -6)\}$.

Tehnica de rezolvare a acestei ecuații diofantice poate fi generalizată pentru cazul ecuației diofantice de tipul:

$$xy + ax + by + c = 0, a, b, c, x, y \in \mathbb{Z}.$$

Pentru a rezolva ecuația este suficient de transcris ecuația astfel:

$$xy + ax + by + ab + c - ab = 0 \Leftrightarrow (x + b)(y + a) = ab - c.$$

Deoarece $a, b, c \in \mathbb{Z}$, reiese că numărul $ab - c$ la număr întreg. Se descompune numărul $ab - c$ în produs de doi factori. Este important ca elevul clasei a 7-a să conștientizeze ca combinația $k_1 \cdot k_2$ generează patru variante de rezolvare. Rezolvarea ecuației se reduce la rezolvarea sistemelor de ecuații:

$$\begin{cases} x + b = k_1, \\ y + a = k_2, \end{cases}$$

unde $k_1 \cdot k_2 = ab - c$.

Bibliografie:

1. IAVORACHI, V. Matematica: Culegere de exerciții și probleme, clasa a 7-a. Chișinău, Ed. Tipografia din Orhei, 2018. -236 p. ISBN 978-9975-73-218-5
2. IAVORACHI, V. Matematica: Culegere de exerciții și probleme pentru concursuri, cl. 5-a-9-a. Orhei, Ed. Tipografia din Orhei, 2014. – 160 p. ISBN 978-9975-4398-1-7
3. POPOVICI, T. *Asupra unor ecuații diofantice*. Tradiție și inovare în cercetarea științifică, Ediția a 4-a: Materialele Colloquia Professorum din 18 oct. 2013. – Bălți. – 2014. p. 259-264.

CZU 517.5:33

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ В ЭКОНОМИКЕ

Наталья ЖМУРЧУК, студентка факультета реальных наук, экономики и окружающей среды, государственный университет имени Алеку Руссо
Научный руководитель: **Татьяна РОТАРЬ**, ассист.

Rezumat: În Articol se descrie utilizarea calculului diferențial în modelele economice pentru funcția de o variabilă. Utilizarea derivatelor este, de asemenea, o direcție importantă în îmbunătățirea analizei economice. Valorile extreme nu caracterizează starea ca valoare totală sau medie, ci un proces, o schimbare a unui obiect economic.

Cuvinte-cheie: derivata funcției de o variabilă, cerere, profit, elasticitate.

Математика является не только орудием количественного расчета, но также методом точного исследования. Она служит средством предельно четкой и ясной формулировки экономических понятий и проблем. Современный человек должен обладать определенными экономическими знаниями, а современный экономист должен обладать способностью проведения анализа с использованием количественного метода. Именно математика является и орудием количественного расчета, и методом точного исследования. Ф. Энгельс в своё время заметил, что «*лишь дифференциальное исчисление даёт естествознанию возможность изображать математически не только состояния, но и процессы: движение*» [3]. Поэтому целью данной работы является выяснить, каков экономический смысл производной, какие новые возможности для экономических исследований открывает дифференциальное исчисление, а также исследовать применение производной при решении различных видов экономических задач.

Современная жизнь такова, что экономика стала неотъемлемой ее частью. Ведь без экономики практически невозможно сейчас заниматься

домашним хозяйством, распределять и планировать семейный бюджет, правильно тратить ресурсы и средства. Именно в этом нам могут помочь экономические задачи. Основная проблема, которую я пытаюсь рассмотреть в работе: как можно использовать производную в экономических целях и ее роль в современных экономических взаимоотношениях.

Для решения некоторых математических задач, задач из физики, задач из экономической области (задачи о стоимости и прибыли), а также задач с применением приближенных методов вычислений и многих других задач, которые приводят к нахождению разности значений функций в двух точках, применяется одно из фундаментальных понятий математического анализа – понятие производная функции. Две классические задачи, одна – из геометрии (задача о касательной к кривой на плоскости) и другая – из физики (задача о мгновенной скорости материальной точки) привели к понятию производная функции. Эти задачи были предложены и решены Г. В. Лейбницем и И. Ньютоном соответственно [1].

На вопрос «что такое производная?» экономист ответит: «Маржинализм». «Marginal» в переводе с английского означает «предельный». Предельными величинами в экономике являются: предельный доход, предельные издержки, предельная полезность, предельная производительность труда. Они характеризуют не состояние, а процесс, т.е. изменение экономического объекта. Поэтому производная показывает скорость изменения некоторого экономического объекта или процесса с течением времени или по отношению к другому исследуемому фактору [1].

Пусть Q – выпуск произведенной продукции, $TC(Q)$ – соответствующие данному выпуску издержки производства (total costs), ΔQ – прирост продукции, а ΔTC – прирост издержек производства. Предельные издержки MC (marginal costs) показывают дополнительные затраты на производство дополнительной единицы продукции:

$$MC = TC(Q + \Delta Q) - TC(Q), \text{ где } \Delta Q = 1.$$

Так как $\Delta TC \approx dTC$, то получим $MC = \Delta TC \approx dTC = TC'(q)\Delta q = TC'(q)$. Подпредельным (маржинальным) значением показателя в экономическом анализе понимают производную функции этого показателя [2].

Для исследования процессов в экономике применяют понятие эластичности функции (E_{yx}), которое показывает предел отношения относительного приращения функции y к относительному приращению переменной x , при $\Delta x \rightarrow 0$

$$E_{yx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta y}{y} : \frac{\Delta x}{x} \right) = \frac{x}{y} \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{x}{y} \cdot y'.$$

Эластичность функции – это изменение одного показателя x по отношению к изменению другого показателя y , от которого зависит первый.

Она показывает процентное изменение одной переменной в результате изменения другой на 1%.

Существует несколько видов эластичности:

1. Эластичность спроса по цене (прямая):

$$E_p^D = \frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{P}{Q} = \frac{Q'(P) \cdot \Delta P}{P' \cdot \Delta P} \cdot \frac{P}{Q} = Q'(P) \cdot \frac{P}{Q}$$

она показывает процентное изменение величины спроса на какое-либо благо при изменении его цены на 1% и характеризует реакцию потребителей на изменение цен на продукцию.

Если $E_p^D > 1$, то спрос является эластичным (или относительно эластичным). Объем спроса изменяется на больший процент, чем цена.

Если $E_p^D < 1$, то спрос называется неэластичным. Объем спроса меняется на меньший процент, чем цена.

Если $E_p^D = 1$, то говорят, что товар имеет единичную эластичность и изменение цены вызывает абсолютно пропорциональное изменение объема спроса.

Если $E_p^D = 0$, то спрос на данный товар называется абсолютно неэластичным. Объем спроса не меняется при изменении цены и остается постоянным при любом её изменении.

Если $E_p^D = \infty$, то спрос называется абсолютно эластичным. Объем спроса неограничен при падении цены ниже определенного уровня.

2. Эластичность спроса по доходу:

$$E_I^D = \frac{\partial Q}{\partial I} \cdot \frac{I}{Q} = \frac{Q'(I) \cdot \Delta I}{I' \cdot \Delta I} \cdot \frac{I}{Q} = Q'(I) \cdot \frac{I}{Q}$$

характеризует относительное процентное изменение величины спроса на какое-либо благо при изменении дохода потребителя на 1%. Положительная эластичность определяет качественные товары, а отрицательная – некачественные.

3. Ценовая эластичность ресурсов:

$$E_p^R = \frac{\partial R}{\partial P} \cdot \frac{P}{R} = \frac{R'(P) \cdot \Delta P}{P' \cdot \Delta P} \cdot \frac{P}{R} = R'(P) \cdot \frac{P}{R}$$

показывает относительное изменение величины спроса на какой-либо ресурс, например, труд, при изменении его цены на 1%.

Производную используют при решении экономических задач.

Задача 1. Функция спроса имеет вид $QD = 100 - 20p$, постоянные издержки TFC (total fixed costs) составляют 50 денежных единиц, а переменные издержки TVC (total variable costs) на производство единицы продукции – 2 денежные единицы. Найти объем выпуска, максимизирующий прибыль монополиста [3].

Прибыль есть выручка минус издержки:

$$P = TR - TC,$$

где $TR = pQ$; $TC = TFC + TVC$.

Найдём цену единицы продукции:

$$20p = 100 - Q \Leftrightarrow p = 5 - \frac{Q}{20}.$$

Тогда

$$P = \left(5 - \frac{Q}{20}\right)Q - (50 + 2Q) = -Q^2 + 60Q - 1000.$$

Найдём производную:

$$P'(Q) = -2Q + 60.$$

Приравняв производную к нулю, находим критическую точку $Q = 30$. При переходе через точку $Q=30$ функция $P(Q)$ меняет свой знак с плюса на минус, следовательно, эта точка является точкой максимума, и в ней функция прибыли достигает своего максимального значения. Таким образом, объём выпуска, максимизирующий прибыль, равен 30 единицам продукции.

Ответ.

Задача 2. Объём спроса на продукцию предприятия выражается формулой:

$$QD = 200 - 4p,$$

а объём предложения

$$- QS = 6p - 100.$$

Величина переменных издержек на единицу продукции $TVC=25$. Чему должна быть равна цена на единицу продукции p , чтобы прибыль P была максимальной? [3]

Решение. В точке потребительского равновесия $Q_S=Q_D$, то есть

$$6p_0 - 100 = 200 - 4p_0,$$

откуда $p_0 = 30$ (ден.ед.) – равновесная цена. Тогда $Q_0 = 80$ (ед.) – равновесный объём продукции. Изобразим графически кривые спроса и предложения, а также точку потребительского равновесия, находящуюся на их пересечении. Рассмотрим три возможных варианта:

1) $p > p_0$, тогда $Q = Q_D$, то есть

$$P = QDp - QD TVC = QD(p - TVC),$$

подставим значения и получим:

$$P = (200 - 4p) \cdot (p - 25) = -4p^2 + 300p - 5000.$$

2) $p = p_0 \Rightarrow Q = QD = QS$, $Q_0 = 80$ (ед.) Тогда

$$P = 80 \cdot (30 - 25) = 400 \text{ (ден. ед.)}.$$

3) $p < p_0: \Rightarrow Q = QS$, то есть $P = QSp - QS TVC = QS(p - TVC)$,

подставим значения:

$$P = (6p - 100)(p - 25) = 6p^2 - 250p + 2500.$$

Далее случаи (1) и (3) можно решать аналитически, подставляя различные значения цены из интервала её значений или как-либо иначе, но гораздо проще выявить экстремумы прибыли через производную:

1) $P = -4p^2 + 300p - 5000$. Тогда

$$P' = -8p + 300;$$

$$-8p + 300 = 0 \Rightarrow p = \frac{75}{2} = 37,5 \text{ (ден. ед.)}.$$

Значит, $Q = QD = 200 - 4 \cdot 37,5 = 200 - 150 = 50$ (ед.),

$$P_1 = -4p^2 + 300p - 5000 = -4 \cdot 37,5^2 + 300 \cdot 37,5 - 5000 = 625 \text{ (ден. ед.)}.$$

2) Во втором случае прибыль была уже найдена: $P_2 = 400$ (ден. ед.).

3) $P = 6p^2 - 250p + 2500$. Тогда

$$P' = 12p - 250;$$

$$12p - 250 = 0 \Rightarrow p = \frac{125}{6} = 20\frac{5}{6} \text{ (ден. ед.)}.$$

Значит, $Q = QS = 6 \cdot 20\frac{5}{6} - 100 = 125 - 100 = 25$ (ед.), а

$$P_3 = 6p^2 - 250p + 2500 = 6 \cdot \left(20\frac{5}{6}\right)^2 - 250 \cdot 20\frac{5}{6} + 2500 = -104\frac{1}{6} \text{ (ден. ед.)}.$$

Можно заключить, что прибыль максимальна в первом случае, следовательно, цена единицы продукции должна равняться 37,5 денежным единицам.

Задача 3. Найти объём производства, при котором фирма, действующая на рынке совершенной конкуренции, будет получать максимальную прибыль, если

$$P = 15, TC(Q) = Q^3 + 3Q [3].$$

Решение. Прибыль фирмы, действующей на рынке совершенной конкуренции, максимизируется при равенстве предельной выручки и предельных издержек: $MR=MC$. Поскольку при совершенной конкуренции наблюдается равенство цены и предельной выручки: $P=MR$, то можно утверждать, что фирма максимизирует прибыль при $P=MC$.

Найдём предельные издержки

$$MC = TC' = 3Q^2 + 3.$$

$$3Q^2 + 3 = 15;$$

$$3Q^2 = 12 \Rightarrow Q = 2.$$

Итак, мы выяснили, что при цене $P=15$ фирма предложит на продажу 2 единицы продукции.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Производная является важнейшим инструментом экономического анализа, позволяющим углубить геометрический и математический смысл экономических понятий, а также выразить ряд экономических законов с помощью математических формул.
2. При помощи производной можно значительно расширить круг рассматриваемых при решении задач функций.

3. Экономический смысл производной состоит в следующем: производная выступает как скорость изменения некоторого экономического процесса с течением времени или относительно другого исследуемого фактора.
4. Наиболее актуально использование производной в предельном анализе, то есть при исследовании предельных величин (предельные издержки, предельная выручка, предельная производительность труда или других факторов производства и т. д.).
5. Производная находит широкое приложение в экономической теории. Многие, в том числе базовые, законы теории производства и потребления, спроса и предложения оказываются прямыми следствиями математических теорем (например, представляет интерес экономическая интерпретация теоремы Ферма, выпуклости функции и т. д.).
6. Знание производной позволяет решать многочисленные задачи по экономической теории.

Библиография:

1. АКИРИ, И., ЧОБАНУ, В., ЕФРОС, П., ГАРИТ, В., НЯГУ, В., ПРОДАН, Н., ТАРАГАН, Д., ТОПАЛЭ, А., *Математика: Учебник для 11-го класса*, Editura Prut Internațional, 2020.
2. КОЧЕРЖОВА, Е.Н., БОТАШЕВА, Л.Р., ЦЫПЛАКОВА, О.Н., *Роль производной в экономике // Современные наукоемкие технологии*, 2013
3. СТАРОВОЙТОВ, М.А., ИВАХНЕНКО, Н.Н., *Применение производной в экономических расчетах*. Доступно [Online]: http://www.rusnauka.com/1_NIO_2011/Economics/77694.doc.htm

CZU 512.642

ÎNVELIȘUL LINIAR AL UNUI SISTEM DE VECTORI

Boris URSU, student, *Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți*
Conducător științific: **Tatiana ROTARI**, asist. univ.

Abstract: *In this article discusses the concept of linear wrapper, which is a fundamental concept in higher algebra and related to the theory of vector spaces. It defines a linear vector space and introduces the concepts of linear combinations and linear independence of a set of vectors. It then provides examples to demonstrate the application of these concepts in determining the linear dependence of a set of vectors.*

Keywords: *linear space, linear combinations, linear envelope, linear dependence and independence, fundamental system of solutions.*

Noțiuni generale. Conceptul de înveliș liniar reprezintă unul dintre conceptele de bază ale algebrei superioare și ține de teoria spațiilor vectoriale (liniar). În lucrarea citată [2], conceptul de spațiu vectorial este definit astfel:

Definiție 1. Fie $P(+, \cdot)$ un câmp arbitrar cu unitate, elementele căruia ulterior le vom numi scalari, și V o mulțime nevidă înzestrată cu o operație algebrică „+”, numită adunare, elementele căreia le vom numi vectori. Vom spune că mulțimea V este un spațiu vectorial (liniar) la stânga peste câmpul P , dacă:

1. Mulțimea V se organizează ca grup comutativ (abelian) față de adunare, adică:
 - a) $x + y = y + x, \forall x, y \in V$;
 - b) $(x + y) + z = x + (y + z), \forall x, y, z \in V$;
 - c) $\exists \theta \in V$ astfel încât $\forall x \in V, x + \theta = \theta + x = x$;
 - d) $\forall x \in V, \exists (-x) \in V$ astfel încât $x + (-x) = (-x) + x = 0$.
2. Este definită o lege de compoziție externă $P \times V \rightarrow V$, notată $(\alpha; x) \rightarrow \alpha x$, astfel încât $\forall x, y \in V$ și $\forall \alpha, \beta \in P$:
 - a) $\alpha(x + y) = \alpha x + \alpha y$;
 - b) $(\alpha + \beta)x = \alpha x + \beta x$;
 - c) $(\alpha \cdot \beta)x = \alpha(\beta x)$;
 - d) $1x = x$.

Definiție 2. Vom spune că vectorul $b \in V$ este o combinație liniară a vectorilor a_1, a_2, \dots, a_n sau b se exprimă liniar prin vectorii sistemului a_1, a_2, \dots, a_n , dacă există scalarii $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ astfel încât $b = \lambda_1 a_1 + \lambda_2 a_2 + \dots + \lambda_n a_n$ [1].

Definiție 3. Fie V un spațiu liniar peste câmpul P și $a_1, a_2, \dots, a_s \in V$. Sistemul de vectori a_1, a_2, \dots, a_s se numește liniar dependent, dacă există scalarii $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_s \in P$ nu toți nuli, astfel încât $\alpha_1 a_1 + \alpha_2 a_2 + \dots + \alpha_s a_s = 0$. În caz contrar, sistemul de vectori se numește liniar independent [1].

Exemplul 1. Studiați dependența sistemului de vectori

$$a_1 = (2, 3, 4); a_2 = (-1, 1, 2); a_3 = (4, 1, 2).$$

Rezolvare. Fie $\alpha_i \in \mathbb{R}, i = \overline{1, 3}$ cu $\alpha_1 a_1 + \alpha_2 a_2 + \alpha_3 a_3 = 0$. Substituind în combinația liniară vectorii și efectuând operațiile cu aceștia, ea se reduce la rezolvarea sistemului omogen de ecuații liniare:

$$\begin{cases} 2\alpha_1 - \alpha_2 + 4\alpha_3 = 0, \\ 3\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 0, \\ 4\alpha_1 + 2\alpha_2 + 2\alpha_3 = 0. \end{cases}$$

Pentru a stabili dacă sistemul de vectori este liniar dependent sau independent, este suficient de determinat rangul matricei sistemului. Matricea asociată sistemului dat este:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 3 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

Efectuând transformări elementare asupra liniilor matricei, se aduce matricea A la forma eșalon. Din linia a 2-a se scade linia a întâia înmulțită cu $\frac{3}{2}$, din linia a 3-a se scade linia întâia înmulțită cu 2 și linia a 2-a înmulțită cu $\frac{8}{5}$, în rezultat se obține:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 0 & \frac{5}{2} & -5 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

Deoarece rangul matricei A este egal cu numărul vectorilor din sistem, $\text{rang } L = \text{rang } A = 3$, rezultă că sistemul L este linear independent.

Răspuns. Sistemul de vectori este linear independent.

Exemplul 2. Studiați dependența sistemului de vectori

$$a_1 = (1,1,2,3); a_2 = (2,1,1,0); a_3 = (4,3,5,6).$$

Rezolvare. Fie $\alpha_i \in \mathbb{R}, i = \overline{1,3}$ cu $\alpha_1 a_1 + \alpha_2 a_2 + \alpha_3 a_3 = 0$. Sistemul omogen de ecuații liniare ce corespunde sistemului de vectori este:

$$\begin{cases} \alpha_1 + 2\alpha_2 + 4\alpha_3 = 0, \\ \alpha_1 + \alpha_2 + 3\alpha_3 = 0, \\ 2\alpha_1 + \alpha_2 + 5\alpha_3 = 0, \\ 3\alpha_1 + 6\alpha_3 = 0. \end{cases}$$

Efectuând transformări elementare, adică se aduce matricea sistemului la forma eșalon. În rezultat se obține:

$$A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Deci, rangul matricei sistemului este 2 și este mai mic decât numărul de vectori, ceea ce semnifică că sistemul de vectori este liniar dependent.

Definiția 4. Fie V un spațiu vectorial peste câmpul P . Submulțimea nevidă $L \subseteq V$ se numește subspațiu în V , dacă în raport cu aceleași operații care sunt definite în V însăși L este spațiu vectorial peste P [1].

În aceeași lucrare sunt indicate condițiile pentru ca o submulțime să fie subspațiu vectorial și anume: Submulțimea nevidă $L \subseteq V$ este subspațiu în V , dacă și numai dacă ea verifică condițiile:

$$\begin{aligned} \forall x, y \in L &\Rightarrow x + y \in L, \\ \forall x \in L, \alpha \in P &\Rightarrow \alpha x \in L. \end{aligned}$$

Definiția 5. Fie V un spațiu vectorial și $a_1, a_2, \dots, a_n \in V$. Mulțimea tuturor combinațiilor liniare posibile ale acestor vectori se numește învelișul liniar al acestora și se notează cu:

$$\text{Lin}(a_1, a_2, \dots, a_n) = \{\alpha_1 a_1 + \alpha_2 a_2 + \dots + \alpha_n a_n, \alpha_i \in \mathbb{R}, i = \overline{1, n}\}. \quad [1].$$

Învelișul liniar al unui sistem de vectori reprezintă cel mai mic subspațiu vectorial ce conține acești vectori, iar cel mai mare subspațiu este V . Dacă sistemul de vectori a_1, a_2, \dots, a_n este bază a spațiului vectorial V , atunci $\text{Lin}(a_1, a_2, \dots, a_n) = V$.

Exemplul 2. Determinați cel mai mic subspațiu vectorial al spațiului \mathbb{R}^3 ce conține vectorii

$$a_1 = (3,1,0), a_2 = (0,2,1), a_3 = (9,5,1).$$

Rezolvare. Utilizând metoda Gauss-Jordan, se rezolvă sistemul de ecuații pentru a determina soluția generală a sistemului omogen de ecuații liniare.

$$A = \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & 1 & 10 & 1 & -1 & 0 \\ 5 & -1 & 8 & -2 & 2 & 0 \\ 3 & -3 & -12 & -4 & 4 & 0 \end{array} \right) \sim \left(\begin{array}{ccccc|c} 6 & 0 & 18 & -1 & 1 & 0 \\ -5 & 1 & -8 & 2 & -2 & 0 \\ -12 & 0 & -36 & 2 & -2 & 0 \end{array} \right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccccc|c} -6 & 0 & -18 & 1 & -1 & 0 \\ 7 & 1 & 28 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$$

Din matricea obținută se determină sistemul de ecuații omogene, eliminând ultima linie

$$\begin{cases} -6x_1 - 18x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 7x_1 + x_2 + 28x_3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_4 = 6x_1 + 18x_3 + x_5, \\ x_2 = -7x_1 - 28x_3. \end{cases}$$

Considerăm în calitate de bază vectorii x_1, x_3, x_5 . În baza acestora, se determină sistemul fundamental de soluții:

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
1	-7	0	6	0
0	-28	1	18	0
0	0	0	1	1

Sistemul fundamental de soluții al sistemului omogen de ecuații liniare este

$$f_1 = (1, -7, 0, 6, 0), f_2 = (0, -28, 1, 18, 0), f_3 = (0, 0, 0, 1, 1).$$

Construim învelișul linear caracterizat de vectorii f_1, f_2, f_3 :

$$\text{Lin}(f_1, f_2, f_3) = \{\alpha_1 f_1 + \alpha_2 f_2 + \alpha_3 f_3 \mid \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \in \mathbb{R}\}.$$

Determinăm combinația liniară a vectorilor f_1, f_2, f_3 .

$$\begin{aligned} \alpha_1 f_1 + \alpha_2 f_2 + \alpha_3 f_3 &= \alpha_1(1, -7, 0, 6, 0) + \alpha_2(0, -28, 1, 18, 0) + \alpha_3(0, 0, 0, 1, 1) \\ &= (\alpha_1, -7\alpha_1 - 28\alpha_2, \alpha_2, 6\alpha_1 + 18\alpha_2 + \alpha_3, \alpha_3) \end{aligned}$$

Răspuns. Învelișul linear caracterizat de sistemul omogen de ecuații liniare este

$$\text{Lin}(f_1, f_2, f_3) = \{(\alpha_1, -7\alpha_1 - 28\alpha_2, \alpha_2, 6\alpha_1 + 18\alpha_2 + \alpha_3, \alpha_3) \mid \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \in \mathbb{R}\}$$

Determinarea sistemului minimal de ecuații liniare omogene caracterizat de un înveliș linear

Correspondența dintre sistemele de ecuații liniare omogene și învelișul linear al unui sistem de vectori reprezintă o corespondență biunivocă, adică cunoscând învelișul linear se poate determina un sistem de ecuații liniare omogene ce caracterizează acest înveliș. Acest sistem nu este unic, însă este minimal, iar celelalte ecuații ale sistemului reprezintă combinații liniare ale ecuațiilor determinate.

Pentru determinarea sistemului minimal de ecuații liniare omogene caracterizat de un înveliș linear, se procedează astfel:

- 1) se construiește matricea M ce are în calitate de coloane coordonatele vectorilor;
- 2) se determină din Lin, calculând rangul matricei M;
- 3) se determină o bază a învelișului linear;
- 4) se determină sistemul fundamental de soluții;

5) se determină sistemul de ecuații liniare omogene. Fiecare vector al sistemului fundamental de soluții conține coeficienții unei ecuații în sistemul de ecuații liniare omogene.

Observație. Dacă $\dim V = n$ și $\dim \text{Lin} = m$ atunci sistemul fundamental de soluții conține $n - m$ vectori.

Exemplu. Compuneți sistemul omogen de ecuații liniare ce definește în \mathbb{R}^4 subspațiul $\text{Lin}(a_1, a_2, a_3, a_4)$, dacă $a_1 = (1, 1, 2, 2), a_2 = (2, 3, 2, 3), a_3 = (4, 7, 2, 5), a_4 = (5, 7, 6, 8)$.

Rezolvare. Construim matricea M ce are în calitate de coloane coordonatele vectorilor:

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 5 \\ 1 & 3 & 7 & 7 \\ 2 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 3 & 5 & 8 \end{pmatrix}$$

Pentru a determina dimensiunea învelișului liniar și o bază a acestuia, aducem matricea M la forma eșalon. În acest scop, din linia a doua scădem prima linie, la linia a 3-a adunăm prima linie înmulțită cu -2 , iar din a 4-a linie scădem a 3-a. În rezultat obținem:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 5 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & -2 & -6 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Apoi păstrăm primele două linii, la linia a 3-a adunăm linia a 2-a înmulțită cu 2 , iar din linia a 4-a scădem a doua și obținem:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 5 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Deci, $\text{rang } M = 2$, ceea ce implică că $\dim \text{Lin}(a_1, a_2, a_3, a_4) = 2$. În calitate de bază a învelișului liniar putem considera vectorii a_1 și a_2 . Dimensiunea sistemului fundamental de soluții este:

$$\dim \mathbb{R}^4 - \dim \text{Lin}(a_1, a_2, a_3, a_4) = 4 - 2 = 2.$$

Deci, sistemul fundamental de soluții conține 2 vectori. Determinăm sistemul fundamental de soluții (f_1, f_2)

$$\begin{array}{cccc} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ 2 & -3 & 1 & 0 \\ -1 & -2 & 0 & 1 \end{array}$$

Pentru $x_3 = 1, x_4 = 0$, avem:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4 = 0 \\ x_2 + 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -2x_2 - 4 \\ x_2 = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -3 \end{cases} \Rightarrow f_1 = (2, -3, 1, 0)$$

Pentru $x_3 = 0, x_4 = 4$, avem:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5 = 0 \\ x_2 + 2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -2x_2 - 5 \\ x_2 = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = -2 \end{cases} \Rightarrow f_2 = (-1, -2, 0, 1)$$

Pentru fiecare vector din sistemul fundamental de soluții scriem ecuația omogenă.

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 + x_4 = 0 \end{cases}$$

Răspuns. Sistemul omogen de ecuații liniare ce definește în \mathbb{R}^4 subspațiul $Lin(a_1, a_2, a_3, a_4)$ este:

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 + x_4 = 0 \end{cases}$$

Bibliografie:

1. GOIAN, I., MARIN, V. Spații vectoriale și operatori liniari. Chișinău, Ed. Lumina, 1993. – 210 p. ISBN 5-372-01384-2
2. DĂNEȚ, R.-M., TOHĂNEANU, Ș.O. Curs practic de algebră superioară. București, Ed. Matrix Rom, 2004. – 295 p. ISBN 973-685-686-0
3. ACHIRI, I., ș.a. Matematică: Manual pentru clasa a 11-a. Chișinău, Ed. Prut Internațional, 2020. – 306 p. ISBN 978-9975-54-514-3

CZU 51(072):371.3

JOCURILE DIDACTICE LA MATEMATICĂ

Mariana MIRON, studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți
Conducător științific: **Tatiana ROTARI**, asist. univ.

Abstract: *The didactic game is a modern didactic method to stimulate students' interest in mathematics. Through the didactic game, calculation skills with various types of numbers can be formed. They can be played head-to-head, in groups or in pairs. Using the game in mathematics lessons can ensure the student's interactivity, creativity and individuality.*

Keywords: *didactic game, interactive learning, math ability, memorization through play, creativity.*

A ne întreba de ce se joacă copilul înseamnă a ne întreba de ce este copil. Despre un copil nu se poate spune că „el crește” și atât. Trebuie să spunem că el „se dezvoltă” prin joc. Astfel el pune în acțiune posibilitățile care decurg din structura sa particulară, traduce în fapte potențele virtuale care apar succesiv la suprafața ființei sale, le asimilează, le dezvoltă, le îmbină și le complică, își coordonează ființa și își dă vigoare.

Doar la auzul îndemnului „Hai să ne jucăm!” copilul tresare de bucurie, devine mai atent, mai activ, mai interesant de activitatea ce o va desfășura, neștiind practic, că prin joc el va învăța de fapt, va sistematiza ori își va consolida cunoștințele [1].

În viața de zi cu zi, omului îi sunt necesare deprinderea de a judeca logic, intuiția, spiritul de observație etc., calități care pot fi foarte bine dezvoltate prin jocuri interesante legate de viață. Deseori aceste lucruri pot fi făcute chiar în cadrul familiei sau în cercul de prieteni și colegi [2].

Jocul didactic este jocul prin care se realizează obiective și sarcini de învățare, folosind un conținut accesibil, modalități atractive și recreative de organizare și desfășurare, precum și materiale didactice interesante [3].

Jocurile didactice la matematică nu numai că pot fi distractive, dar pot fi și foarte utile pentru dezvoltarea abilităților matematice ale copiilor. Învățarea matematicii prin jocuri didactice este o metodă interactivă și distractivă de a-i ajuta pe elevi să înțeleagă și să exerseze conceptele matematice. Această metodă poate fi folosită în clasă, dar și în mediul online, oferind oportunități de învățare flexibile și accesibile.

Beneficiile jocurilor didactice în procesul de învățare sunt numeroase. Acestea includ:

- motivarea;
- dezvoltarea gândirii critice;
- dezvoltarea memoriei;
- învățarea prin experiență;
- flexibilitate și accesibilitate.

Reieșind din faptul că, jocurile didactice sunt distractive și interactive, acestea motivează elevii să învețe și să-și exerseze abilitățile matematice. Prin utilizarea jocurilor didactice, elevii sunt încurajați să participe activ la procesul de învățare și să își îmbunătățească abilitățile [4].

Jocurile didactice implică abilități de gândire critică și de rezolvare a problemelor, ceea ce ajută la dezvoltarea abilităților matematice și la creșterea încrederii elevilor în propriile lor abilități; încurajează elevii să-și exerseze memoria, să-și îmbunătățească atenția și să-și dezvolte abilitățile de concentrare; oferă oportunități de învățare prin experiență, ceea ce ajută elevii să-și fixeze mai bine conceptele matematice legate de fracții. Prin intermediul jocurilor, elevii își pot aplica cunoștințele matematice într-un mod practic și interactiv.

Jocurile didactice pot fi accesate în orice moment și în orice loc, atât în clasă, cât și online. Această flexibilitate oferă oportunități de învățare personalizate și adaptate nevoilor și preferințelor elevilor.

În continuare vor fi prezentate unele jocuri didactice, utilizate la lecțiile de matematică în clasa a 5-a la tema „Fracții”.

Jocul „Bingo cu fracții”

În acest joc, elevii primesc cărți cu fracții scrise pe ele. Profesorul citește diferite fracții dintr-un set și elevii își acoperă fracțiile corespunzătoare pe cărțile lor până când cineva reușește să completeze o linie sau toată cartea. Bingo cu fracții este un joc matematic distractiv care poate ajuta copiii să învețe, să recunoască și să calculeze fracțiile.

Materiale necesare: O foaie de hârtie împărțită în 9 pătrățele egale, numerotate de la 1 la 9, Bilete de bingo cu fracții (exemplu: $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{1}{3}$ etc.).

Fiecare jucător primește un bilet de bingo cu fracții. Unul dintre jucători extrage un bilet cu un număr și îl citește cu voce tare. Dacă un jucător are o fracție care corespunde cu numărul citit, acesta poate marca fracția respectivă cu un „X” pe foaia sa.

Scopul jocului este de a marca toate fracțiile de pe foaia de joc și de a striga „Bingo”.

Jocul se poate continua cu noi bilete de numere până când un jucător câștigă. Acest joc poate fi adaptat pentru a include fracții mai complexe sau pentru a încorpora și alte concepte matematice, cum ar fi adunarea, scăderea sau înmulțirea cu fracții.

Jocul „Fracțiile potrivite”

În acest joc, elevii primesc cărți cu fracții scrise pe ele și trebuie să identifice fracțiile echivalente care se potrivesc împreună. Acest joc poate fi adaptat pentru a se concentra pe diferite aspecte ale calculului cu fracții, cum ar fi adunarea, scăderea, înmulțirea sau împărțirea fracțiilor.

„Fracțiile potrivite” este un joc matematic simplu și interactiv care îi ajută pe copii să învețe să identifice și să asocieze fracțiile cu numerele corespunzătoare. Iată cum se joacă:

Materiale necesare: O foaie de hârtie cu fracțiile scrise (acestea pot fi scrise sub formă de fracții sau sub formă zecimală), o foaie de hârtie cu numere scrise, care corespund cu fracțiile de pe prima foaie

Cum se joacă:

- Se amestecă fracțiile și numerele și se pun în două grămezi separate.
- Jucătorul extrage o fracție de pe prima foaie și încearcă să găsească numărul corespunzător pe a doua foaie.
- Dacă jucătorul a găsit numărul corect, el sau ea poate lega cele două bucăți de hârtie împreună și să le pună într-un loc separat.
- Dacă jucătorul nu a găsit numărul corect, el sau ea trebuie să pună fracția înapoi pe foaia de fracții și să continue să extragă fracțiuni până când toate perechile corecte au fost găsite.

Scopul jocului este de a găsi toate perechile corecte cât mai rapid posibil.

Acest joc poate fi adaptat pentru a include fracții mai complexe sau pentru a încorpora și alte concepte matematice, cum ar fi adunarea, scăderea sau înmulțirea cu fracții. De asemenea, jocul poate fi jucat și în grupuri mai mari, cu mai multe fracții și numere.

Jocul „Drumul fracțiilor”

În acest joc, elevii se deplasează pe un tablă de joc cu diferite fracții scrise pe ea. Elevii trebuie să identifice numărul corespunzător fiecărei fracții și să

înainteze pe tablă în consecință. Acest joc poate fi folosit pentru a consolida abilitățile de identificare a fracțiilor.

„Drumul fracțiilor” este un joc matematic distractiv care îi ajută pe copii să învețe să ordoneze fracțiile și să înțeleagă relația dintre fracții și întregi. Iată cum se joacă:

Materiale necesare: O foaie de hârtie cu un drum sau o cale reprezentată (aceasta poate fi dreaptă sau poate avea curbe, colțuri și intersecții), o serie de fracții scrise pe bucăți de hârtie sau pe bilețele.

Cum se joacă:

- Jucătorii încep de la începutul drumului și încearcă să ajungă la sfârșit, colectând fracții de-a lungul drumului.
- Fiecare jucător extrage un bilet cu o fracție și trebuie să găsească locul potrivit pe drum unde acea fracție se potrivește cel mai bine.
- Dacă fracția se potrivește cu un spațiu gol de pe drum, jucătorul poate pune bucata de hârtie cu fracția acolo. Dacă nu, jucătorul trebuie să pună fracția înapoi în grămadă și să aștepte până la următorul său rând.

Scopul jocului este de a ajunge la sfârșitul drumului cu cât mai multe fracții corecte colectate.

Acest joc poate fi adaptat pentru a include fracții mai complexe sau pentru a încorpora și alte concepte matematice, cum ar fi adunarea, scăderea sau înmulțirea cu fracții. De asemenea, jocul poate fi jucat și în grupuri mai mari, cu mai multe drumuri sau căi diferite pentru a colecta fracțiile.

Jocul Cine are cea mai mică/mare fracție?

Acest joc implică compararea fracțiilor între ele, pentru a determina care fracție este mai mare sau mai mică. Elevii trebuie să compare corect fracțiile și să justifice alegerea lor.

„Cine are cea mai mică/mare fracție?” este un joc matematic simplu care îi ajută pe copii să învețe să compare și să ordoneze fracțiile. Iată cum se joacă:

Materiale necesare: O serie de bucăți de hârtie cu fracții scrise pe ele

Cum se joacă: Jucătorii extrag câte o bucățiță de hârtie cu o fracție scrisă pe ea. Fiecare jucător compară fracția pe care o deține cu fracțiile celorlalți jucători și încearcă să determine cine are cea mai mare sau cea mai mică fracție, în funcție de ceea ce a fost stabilit de comun acord la începutul jocului. Jucătorul care are cea mai mare sau cea mai mică fracție, în funcție de regula jocului, primește un punct. Jocul continuă până când toți jucătorii au avut ocazia să câștige un punct. Jucătorul cu cele mai multe puncte la sfârșitul jocului este declarat câștigător.

Acest joc poate fi adaptat pentru a include fracții mai complexe sau pentru a încorpora și alte concepte matematice, cum ar fi adunarea, scăderea sau înmulțirea cu fracții. De asemenea, jocul poate fi jucat și în grupuri mai mari, cu mai multe runde și reguli diferite pentru a determina cine are cea mai mare sau cea mai mică fracție.

Jocul cu puzzle-uri

Acest joc implică asamblarea unui puzzle prin combinarea fracțiilor corecte și poate ajuta elevii să înțeleagă conceptul de egalitatea a fracțiilor. Iată cum se joacă:

Materiale necesare: Puzzle-uri cu fracții scrise pe ele (acestea pot fi cumpărate sau făcute manual), o suprafață plană pe care se poate asambla puzzle-ul.

Cum se joacă:

- Jucătorii primesc un puzzle cu fracții scrise pe el și îl assemblează în ordine corectă pentru a forma o imagine sau un desen.
- Fiecare fracție trebuie să se potrivească cu fracțiunea corespunzătoare de puzzle.
- Dacă jucătorul assemblează corect puzzle-ul, el sau ea primește un punct.
- Jocul continuă cu jucătorii care primesc alte puzzle-uri cu fracții și încearcă să le assembleze corect.

Scopul jocului este de a avea cât mai multe puncte la sfârșitul jocului.

Acest joc poate fi adaptat pentru a include puzzle-uri cu fracții mai complexe sau pentru a încorpora și alte concepte matematice, cum ar fi adunarea, scăderea sau înmulțirea cu fracții. De asemenea, jocul poate fi jucat și în grupuri mai mari, cu mai multe puzzle-uri sau cu mai multe nivele de dificultate.

Toate aceste jocuri pot fi adaptate nevoilor și preferințelor elevilor, pentru a se asigura că aceștia se simt implicați și motivați în procesul de învățare. Utilizarea jocurilor didactice cu fracții poate fi o modalitate distractivă și interactivă de a ajuta elevii să înțeleagă conceptele matematice legate de fracții și de a exersa abilitățile lor matematice.

Așadar, atunci când jocul este utilizat în procesul de învățământ, el dobândește funcții psihopedagogice semnificative asigurând participarea activă a elevilor la lecție sporind interesul de cunoaștere față de conținutul lecțiilor.

Jocul dinamizează, acțiunea didactică prin intermediul motivațiilor ludice, care sunt, subordonate scopului activității de predare-evaluare într-o perspectivă pronunțat-formativă.

În concluzie, jocurile didactice la matematică pot fi o modalitate distractivă și eficientă de a-i ajuta pe elevi să-și îmbunătățească abilitățile matematice. Cu o varietate de jocuri disponibile, există întotdeauna un joc potrivit pentru orice elev și nivel de cunoștințe matematice. Aceste jocuri pot fi folosite în mod regulat ca o metodă complementară de învățare la școală și acasă, încurajând astfel copiii să se implice într-un mod activ în procesul de învățare și să-și îmbunătățească abilitățile matematice.

Bibliografie:

1. BRAILA, L. Jocul intelectual ca formă de desfășurare a procesului de predare-învățare a matematicii. *În: Făclia, 2006, 13 ian. p. 4* ISSN 1857-3010

2. KORDEMSKI, B. A. Matematica distractivă. București, Ed. Tineretului, 1959. – 630 p.
3. RUSU, C. Jocul didactic matematic-rolul lui în dezvoltarea intelectuală a preșcolarilor de 3-5 ani. [online] Disponibil: https://www.academia.edu/35681116/Joculdidacticmatematicindezvolta_reaintelectualaaprescolarilorde
4. NISTOR, A. Jocul didactic – metodă eficientă de dezvoltare intelectuală a elevilor la mica școlaritate. [online] Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/6065Jocul20didactic%20%E2%80%93%20metoda%20eficienta%20de%20dezvoltare%20intelectuala%20a%20elevilor%20la%20mica%20scolaritate.pdf

CZU 512.1(072.3)

CREAREA SITUAȚIILOR DE ÎNVĂȚARE A ECUAȚIILOR LA TREAPTA GIMNAZIALĂ

Natalia GURANDA, studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Conducător științific: **Liubov ZASTÎNCEANU, dr., conf. univ.**

Abstract: *The article focuses on the creation of learning situations for equations in middle school. The introduction highlights famous personalities in the field and analyzes the math curriculum and textbooks for middle school classes. Interactive teaching methods are then proposed for equations and problems to improve student engagement and understanding. The article applies exercises from the mathematics textbook as a learning situation.*

Keywords: *math curriculum, interactive teaching methods, learning situations, equations.*

Procesul educațional este constituit din trei dimensiuni: predarea, învățarea și evaluarea. Și dacă predarea și evaluarea sunt dimensiuni bine documentate și exersate în literatura și practica educațională, atunci învățarea este dimensiunea, care ridică probleme didactice permanente. Cea mai mare dintre ele rezidă în faptul, că procesul de învățare este un proces propriu instruitului, care sunt diferiți, gândesc diferit și învață diferit.

Noțiunea de *situație de învățare* se referă la o experiență educațională planificată și structurată care poate fi utilizată pentru a promova învățarea și dezvoltarea elevilor. Acest tip de situație este fundamentată de principiile teoriilor învățării și poate fi proiectată astfel încât să răspundă nevoilor individuale ale elevilor și să le ofere oportunitatea de a-și aplica cunoștințele și abilitățile în situații reale și relevante. [1]

Există o mulțime de autori care s-au preocupat de crearea și implementarea de situații de învățare eficiente în procesul educațional. Printre aceștia se numără: Constantin Petrovici, Tudor Stanciu, Olivia Mironescu, Luminița Drăghicescu.

În lucrarea *Metode și tehnici de învățare*, Constantin Petrovici și Tudor Stanciu prezintă diverse metode și tehnici de predare care pot fi adaptate și utilizate în cadrul diferitelor tipuri de lecții, inclusiv la lecțiile de matematică. [2]

Olivia Mironescu, în lucrarea sa *Problematizarea și învățarea prin descoperire în matematică*, descrie diferite tipuri de probleme matematice care pot fi utilizate în procesul de învățare, împreună cu strategiile adecvate de rezolvare și metodele de evaluare.[3]

O lucrare deosebit de valoroasă pentru profesorii debutanți este lucrarea *Strategii didactice interactive bazate pe învățarea prin colaborare* de Luminița Drăghicescu [4], ce prezintă o serie de tehnici și strategii de predare care pot fi utilizate cu succes în cadrul lecțiilor de matematică. Aceste tehnici includ utilizarea jocurilor didactice, a materialelor interactive și a tehnologiei educaționale, precum și încurajarea elevilor să-și dezvolte abilitățile de comunicare și colaborare în cadrul activităților de grup.

Crearea situațiilor de învățare în studiul ecuațiilor în gimnaziu este importantă pentru a ajuta elevii să înțeleagă și să aplice conceptele matematice în rezolvarea problemelor textuale legate de ecuații. Prin acest proces, elevii vor fi pregătiți nu numai pentru succesul academic în viitorul lor, ci și pentru utilizarea eficientă a acestor concepte în viața de zi cu zi. Cu toate acestea, pentru a construi o bază solidă, trebuie să acordăm o atenție specială asimilării noțiunilor de bază ale ecuațiilor până a se trece la probleme mai complexe. Astfel, elevii vor fi capabili să-și dezvolte abilitățile matematice în mod eficient și să-și dezvolte competențele matematice reale.

În gimnaziu, elevii sunt introduși în studiul ecuațiilor și înțelegerea lor prin intermediul exemplelor simple, dar în cele mai frecvente cazuri, bazate pe situații-problemă familiare elevilor, care au modelele acestor ecuații. Și pentru a le dezvolta abilitățile de aplicare a acestor concepte în contexte practice, este necesar să li se ofere elevilor situații de învățare frecvente, care să le permită să înțeleagă cum ecuațiile pot fi utilizate pentru a rezolva probleme din viața reală. Există diferite tipuri de situații de învățare care pot fi utilizate pentru a ajuta elevii în acest proces. Acestea includ proiecte, probleme, jocuri de rol și studii de caz. Dar cea mai mare valoare în învățare și formarea competențelor o au problemele.

Pentru a diversifica și extinde gama de situații de învățare putem lua în considerare o serie de alte tipuri de probleme matematice care să implice diverse contexte și aplicații practice. Astfel, în afară de problemele care vizează calcularea distanțelor, vitezei sau a volumului în contexte reale, precum cele legate de călătorii sau de construcții, putem adăuga și alte categorii de probleme, cum ar fi:

- probleme cu proporții, care pun în relație diferite cantități sau mărimi, precum rapoarte de echivalență sau de diferență. Aceste probleme pot fi utile pentru a dezvolta abilități de comparare, estimare și interpretare a datelor, precum și de formulare și rezolvare a ecuațiilor;

- probleme de echilibru, care se bazează pe principiul conservării masei sau a energiei în diverse sisteme fizice sau chimice. Aceste probleme pot fi interesante pentru a ilustra conceptele de echilibru termic, mecanic sau chimic, și pentru a dezvolta abilități de modelare matematică și de analiză a relațiilor cauzale;
- probleme de investiții, care abordează aspecte financiare și economice legate de gestionarea resurselor și a riscurilor. Aceste probleme pot fi utile pentru a dezvolta abilități de calcul al dobânzilor, al profitului și pierderii, al amortizării sau al analizei cost-beneficiu, precum și de luare a deciziilor în condiții de incertitudine.

În funcție de obiectivele și interesele elevilor și de nivelul lor de pregătire, putem adapta și personaliza situațiile de învățare pentru a le face mai atractive și mai relevante pentru ei.

La liceu, elevii vor fi expuși unor probleme mai complexe și mai avansate, iar abilitățile dezvoltate în gimnaziu prin intermediul situațiilor de învățare vor fi accesibile pentru a le putea rezolva. De asemenea, în viața de zi cu zi, abilitatea de a rezolva probleme matematice este foarte importantă, deoarece aceasta ne ajută să luăm decizii bazate pe calcule precise, să estimăm costurile și să planificăm resursele în diferite situații.

În plus, crearea situațiilor de învățare este indispensabilă pentru elevii care nu sunt atrași de matematică sau care au dificultăți în învățarea acestei materii. Prin crearea unor situații de învățare interesante și interactive, profesorii pot ajuta elevii să își îmbunătățească atitudinea față de matematică și să se angajeze mai mult în procesul de învățare.

În cadrul studiului ecuațiilor, curriculumul la matematică [5], propune o serie de situații de învățare, care sunt ulterior reflectate și în manualele de matematică, cum ar fi:

- Rezolvarea exercițiilor și problemelor;
- Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la ecuațiile studiate și soluționarea problemei identificate;
- Realizarea unor investigații privind aplicarea ecuațiilor studiate în diverse domenii;
- Cercetarea unor cazuri concrete din situații reale și/sau modelate referitoare la ecuațiile studiate și soluționarea problemei identificate;
- Realizarea unor investigații privind aplicarea ecuațiilor studiate în diverse domenii.

Aceste situații sunt concepute pentru a ajuta elevii să înțeleagă conceptele matematice ce stau la baza ecuațiilor, astfel încât să-și dezvolte abilitățile de rezolvare a problemelor. Astfel, elevii sunt invitați să lucreze cu ecuații de gradul întâi și de gradul doi, să înțeleagă cum se aplică formulele și regulile de rezolvare a acestora, să facă conexiuni între ecuații și graficele funcțiilor asociate, să înțeleagă conceptele de sistem de ecuații și să le aplice în probleme practice.

În cele ce urmează, propunem exemple de situații de învățare, care pot fi organizate în baza sarcinilor propuse în manuale în cadrul studierii ecuațiilor pentru diferite clase.

Clasa a V-a

După o analiză atentă a curriculumului la matematică, se observă că în clasa respectivă nu sunt teme dedicate studiului ecuațiilor, deși rezolvarea acestora este prezentă în manuale ca și sarcină în fiecare clasă, începând cu clasa a II-a. În manualul pentru clasa a V-a se folosesc sintagme sinonimice, fără a folosi conceptul *ecuație*, fapt ce permite aplicarea cunoștințelor acumulate în ciclul primar într-un context mai complex și diversificat (figura 1).

Aflați valoarea numerică a fiecărei litere. Explicați după modele.		
$I - 2317 = 2317$	$201\,000 - N = 199\,905$	$E + 852 = 10\,000$
$2\,004 + A = 100\,000$	$2\,361 - I = 2\,085$	$R - 49 = 5\,071$
$104\,685 - G = 104\,685$	$D - 1\,067 = 933$	
Scrieți literele în ordinea crescătoare a valorilor numerice și veți afla ce antenați învățând matematică.		

Figura 1. Manualul de matematică ([6], ex. 2 pag. 18)

Sarcina propusă în manual poate fi reorganizată într-o situație de învățare, utilă și foarte bine agreată de elevii de această vârstă.

Metoda: joc interactiv *Căutătorii de litere*

Scopul: Formarea deprinderilor de rezolvare a ecuațiilor și dezvoltarea gândirii logice și matematice

Regulile jocului: elevii trebuie să ajute un explorator să găsească literele care au fost pierdute într-o junglă misterioasă. Elevii trebuie să rezolve ecuațiile pentru a descoperi valoarea numerică a fiecărei litere și să le găsească pe harta jocului.

Pentru fiecare ecuație rezolvată corect, elevii primesc indicii suplimentare care îi conduc spre următoarea literă pierdută. Jocul poate fi jucat individual sau în echipă, astfel încât elevii să poată lucra împreună pentru a rezolva ecuațiile și pentru a găsi toate literele.


La finalul jocului, elevii vor fi capabili să scrie literele în ordinea crescătoare a valorilor numerice și să descopere ce se antrenează învățând matematica. Profesorul folosește această activitate ca o modalitate de a evalua abilitățile de rezolvare a ecuațiilor ale elevilor și de a identifica eventualele lacune în cunoștințele lor acumulate în ciclul primar.

Deși rezolvarea ecuațiilor în clasa a V-a nu este un subiect separat, organizarea situațiilor de învățare la sarcinile, ce conțin ecuații este indispensabilă, pentru a menține strategiile de lucru cu regulile de aflare a componentelor necunoscute a operațiilor, formate în clasele primare și necesare în clasele ulterioare.

Clasa a VI-a

Începând cu clasa a VI-a, conceptul de *ecuație* se oficializează prin introducerea explicită a noțiunii prin definiție, fiind însoțită și de alte noțiuni

aferente. Se începe studiul ecuațiilor în mulțimea numerelor naturale, întregi și raționale, realizându-se o discriminare clară a soluțiilor. Manualul de matematică propune o serie de exerciții și probleme ale căror rezolvare presupune formularea ecuațiilor (figura 2).

Lucrăm în perechi!  Scrieți și rezolvați ecuația

a) din numărul x scădem 13 și obținem -6 ;
b) la numărul -26 adunăm $3x$ și obținem -5 ;
c) împărțim numărul x la -8 și obținem 3 ;
d) înmulțim numărul 12 la x și obținem -36 .

Figura 2. Manualul de matematică ([7], ex.8 pag.79)

Metoda: Lucru în perechi

Scopul: formarea abilității de translare a expresiilor verbale în simboluri matematice (modelare matematică) și colaborarea în procesul instruirii.

Scenariul activității:

- 1) Fiecare membru al perechii separat creează modelul pentru cazul a)
- 2) Membrii perechii confruntă modelele obținute, ajung la o părere comună și formulează varianta finală a ecuației;
- 3) Pașii 1) și 2) se repetă pentru toate cazurile. La final, se solicită verificarea din partea profesorului.
- 4) Ecuațiile formulate se împart, prin colaborare, între membrii perechii. Fiecare membru rezolvă ecuațiile respective pe caietul propriu.
- 5) Membrii perechii fac schimb de caiete, verifică rezolvarea colegului, se împărtășesc cu soluțiile găsite și discută împreună despre corectitudinea soluțiilor obținute.
- 6) În cazul în care sunt erori, lucrează împreună pentru a le corecta.

Metoda de lucru în perechi este foarte benefică în rezolvarea ecuațiilor. Împreună, elevii pot împărtăși idei și strategii diferite de rezolvare a ecuațiilor, pot face verificări reciproce și pot ajuta unul pe celălalt să înțeleagă conceptele matematice implicate. Această metodă de lucru încurajează, de asemenea, colaborarea și comunicarea între elevi, dezvoltându-le abilități sociale, precum și îmbunătățind încrederea și înțelegerea de sine.

Clasa a VII-a

Rezolvarea problemelor prin intermediul ecuațiilor trebuie însușită foarte bine de fiecare elev al gimnaziului, ecuațiile fiind un model matematic destul de simplu și concludent. Utilizarea în acest proces a unor metode vizuale, experimentale și interactive sporesc reușita situației de învățare create.

Problema 9, pag. 110, [8]: Pentru 3 acvarii sunt necesare 61 l de apă. Capacitatea primului acvariu este de 1,5 ori mai mare decât a celui de-al treilea, iar a celui de-al doilea – cu 5 l mai mare decât a celui de-al treilea acvariu. Care este capacitatea fiecărui acvariu?

Metoda: Metoda experimentului practic

Scopul: Formarea conceptului de capacitate a acvariilor printr-o abordare practică și interactivă. Această metodă are ca obiectiv oferirea elevilor unei modalități mai captivante și mai accesibile de integra conceptele algebrice și conceptele fizice. Prin intermediul acestei metode, elevii vor putea învăța cum să compună ecuația de rezolvare a problemei într-un mod mai ușor și mai eficient.

Scenariul metodei:

- 1) Înainte de a începe experimentul se explică conceptul de capacitate a acvariilor și cum acestea pot fi reprezentate prin cantitățile de apă care le umple. Astfel, profesorul se asigură că elevii înțeleg aceste concepte înainte de a începe experimentul.
- 2) Se pregătesc trei sticle diferite pentru a reprezenta cele trei acvarii. Aceste recipiente trebuie să aibă capacități diferite, astfel încât elevii să poată determina capacitățile acvariilor prin umplerea lor cu apă.
- 3) Se pune apă în cel de-al treilea recipient și se măsoară cantitatea de apă folosită pentru a-l umple. Elevii trebuie să înțeleagă că această cantitate de apă reprezintă capacitatea celui de-al treilea acvariu. Profesorul întreabă elevii dacă pot prezice capacitatea celorlalte două acvarii, pe baza informațiilor date în problema.
- 4) Se adaugă 5 unități convenționale (un pahar – un litru) în recipientul doi și se măsoară cantitatea totală de apă folosită pentru a-l umple. Elevii trebuie să înțeleagă că diferența dintre cantitatea totală de apă și cantitatea de apă folosită pentru a umple cel de-al treilea recipient reprezintă capacitatea celui de-al doilea acvariu.
- 5) Se umple primul recipient și se măsoară cantitatea totală de apă folosită pentru cele trei recipiente. Elevii trebuie să înțeleagă că diferența dintre cantitatea totală de apă și capacitatea celorlalte două recipiente reprezintă capacitatea primului acvariu.
- 6) Pentru a verifica dacă calculele sunt corecte, se pot face câteva măsurători suplimentare și se pot face calculele pentru a verifica dacă capacitățile determinate sunt conform cu măsurătorile făcute.

Această abordare interactivă și practică poate fi mai captivantă pentru elevi decât explicația teoretică a conceptelor algebrice. În plus, prin intermediul acestei metode, elevii vor putea vizualiza și experimenta cu conceptul de capacitate a vaselor, ceea ce poate ajuta la înțelegerea mai profundă a conceptului și la dezvoltarea abilităților lor matematice.

Clasa a VIII-a

Începând cu clasa a VIII-a, se începe studiul ecuațiilor de gradul II (figura 3). Înțelegerea acestei teme este foarte importantă, unul dintre motive fiind că la examenele de absolvire a gimnaziului este prezent un astfel de tip de ecuație în test. Astfel, profesorul trebuie să depună un efort esențial pentru ca elevii săi să înțeleagă și să poată aplica algoritmul de rezolvare.

Calculați discriminantul ecuației; determinați dacă ecuația are soluții în \mathbf{R} și aflați soluțiile în cazul în care ele există:

a) $x^2 - 7x - 18 = 0$;

b) $3x^2 - 5x + 2 = 0$;

c) $3x^2 - 11x + 10 = 0$;

d) $4x^2 - 4x + 1 = 0$;

e) $x^2 + 3x + 5 = 0$;

f) $2x - x^2 + 3 = 0$;

g) $1 - x - 6x^2 = 0$;

h) $25x^2 + 10x + 1 = 0$;

i) $x^2 + 7x - 1 = 0$.

Figura 3. Manualul de matematică ([9], ex. 7 pag. 94)

Metoda: Competiție Alege ecuația corectă

Scopul: Exersarea abilităților de calcul al discriminantului și de găsim a soluțiilor ecuațiilor de gradul al doilea. Sporirea calității colaborării și comunicării între membrii echipei prin intermediul unui spațiu instructiv interactiv și sigur.

Regulile jocului:

- 1) Profesorul prezintă trei ecuații cu coeficienți diferiți, de exemplu a), b) și c) din exercițiul din fig.3 și 4 variante de valori ale discriminantului.
- 2) Elevii sunt împărțiți în 3 echipe și fiecare echipă trebuie să asocieze rapid fiecare ecuație cu discriminantul ei (prin calcul). Echipa care răspunde corect cel mai rapid primește un punct.
- 3) Apoi se invită câte un membru al echipei să rezolve câte o ecuație din cele propuse pe tablă, de exemplu prima echipă – a); a doua – b), a treia – c). Ceilalți membri ai echipei supraveghează activitatea reprezentatului de la tablă, scriu pe caiete. Echipa are posibilitate să dea un ajutor, cu învoirea profesorului, reprezentatului său. Profesorul de asemenea poate oferi îndrumare și ajutor dacă echipa nu se descurcă singuri cu ecuația propusă. Pentru rezolvarea corectă a ecuației se acordă 2 puncte, pentru explicare – 2 puncte.
- 4) Membrii celorlalte echipe, în momentul explicării, își exprimă acordul sau dezacordul prin folosirea indicatorilor verzi și roșii.
- 5) Jocul continua cu alte triplete de ecuații similare.

Acest joc poate fi un mod distractiv și interactiv de a exersa calculul discriminantului și găsim a soluțiilor ecuațiilor de gradul al doilea. De asemenea, încurajează spiritul de competiție între elevi și îi ajută să lucreze în echipă.

Clasa a IX-a

Nu există nicio lecție de matematică care să poată fi promovată fără a implica activitatea independentă a elevilor. Prin intermediul acestei activități, elevii își pot pune în practică cunoștințele acumulate și se pot autoevalua, identificând astfel și depășind eventualele dificultăți întâmpinate. În cazul temei referitoare la sistemele de ecuații, unde elevii întâmpină adesea dificultăți ar fi recomandat ca profesorul să ofere explicații detaliate înainte ca elevii să înceapă munca independentă.

Problema 15, pag.102, [10]: 50 de maiouri și 75 de tricouri costă în total 4200 lei. După reducerea cu 10% a prețului maiourile și cu 20% a prețului tricourilor, pentru acestea s-ar plăti 3487,5 lei. Aflați prețul inițial al maiourilor și al tricourilor.

Rezolvați problema a) cu ajutorul ecuației; b) cu ajutorul sistemului de ecuații.

Metoda: Explicația, activitate frontală.

Scopul: Prezentarea diferitor modele matematice pentru una și aceeași problemă; sporirea gradului de corelarea între limbajul matematic utilizat oral și în scris.

Problema implică două variabile necunoscute (prețul inițial al maiourilor și prețul inițial al tricourilor) și doi seturi de informații (prețul total al celor 125 de articole și prețul total după reducerea cu 10% și 20%). Elevii trebuie să găsească soluțiile pentru cele două variabile necunoscute prin utilizarea ecuațiilor sau a sistemului de ecuații și să demonstreze abilități matematice precum algebra, aritmetica și rezolvarea problemelor.

Scenariul activității:

- 1) Profesorul oferă unele explicații mai detaliate, pentru a se convinge că problema a fost înțeleasă corect: „Aveți un buget de 4200 de lei și doriți să cumpărați 50 de maiouri și 75 de tricouri. Să presupunem că prețul inițial al fiecărui maiou este x lei, iar prețul inițial al fiecărui tricou este y lei. Folosind sistemul de ecuații, determinați valorile lui x și y astfel încât să se îndeplinească condiția de plată a 4200 de lei pentru cele 125 de articole.”
- 2) După ce elevii au rezolvat exercițiul individual, profesorul va discuta soluțiile împreună cu elevii și va oferi feedback acolo unde este necesar.
- 3) Apoi, se va trece la partea a doua a problemei: „Să presupunem că prețul inițial al fiecărui maiou este x lei, iar prețul inițial al fiecărui tricou este y lei. Dacă prețul fiecărui maiou este redus cu 10%, iar prețul fiecărui tricou este redus cu 20%, folosind sistemul de ecuații, determinați valorile lui x și y astfel încât să se îndeplinească condiția de plată de 3487,5 lei pentru cele 125 de articole.”
- 4) Profesorul discută soluțiile obținute pentru acest exercițiu și îi ajută să înțeleagă cum s-au schimbat valorile lui x și y în urma reducerii de prețuri. În final, se compară valorile inițiale ale lui x și y cu cele obținute în urma reducerii de prețuri și se discută impactul reducerii de prețuri asupra costului total al achiziției.

În concluzie, ținem să menționăm că, crearea unor situații de învățare pentru elevi nu este atât de dificilă cum pare și folosind resursele și sugestiile metodice oferite de manuale, creativitatea proprie și conștientizarea procesului de învățare putem obține rezultate foarte bune, chiar dacă suntem profesori debutanți.

Bibliografie:

1. LAVE, Jean; WENGER, Etienne. *Învățarea situată: Participarea periferică legitimă*. Editura Cambridge University Press, 1991. ISBN-13: 978-0521423748.
2. PETROVICI, Constantin; STANCIU, Tudor. *Metode și tehnici de învățare*, Timișoara. Editura De Vest, 2000.
3. MIRONESCU Olivia *Problematizarea și învățarea prin descoperire în matematică*. Editura: Didactică și Pedagogică R.A.

4. DRĂGHICESCU, Luminița. *Strategii didactice interactive bazate pe învățarea prin colaborare în volumul Educație și dezvoltare profesională*, Editura Scrisul Românesc, Craiova, 2011.
5. ACHIRI, Ion; BAȘ, Ludmila; etc. Curriculum Național, Matematică. Editura Chișinău, 2020. ISBN 978-9975-3438-7-9.
6. ACHIRI, Ion; BRAICOV, Andrei; etc. *Manual de matematică cl. a V-a*. Editura Prut Internațional, 2020. ISBN 978-9975-54-513-6
7. ACHIRI, Ion; BRAICOV, Andrei; ȘPUNTECO, Olga. *Manual de matematică cl. a VI-a* Editura Prut Internațional, 2020. ISBN 978-9975-54-517-4
8. ACHIRI, Ion; BRAICOV, Andrei; ȘPUNTECO, Olga. *Manual de matematică cl. a VII-a*. Editura Prut Internațional, 2018. ISBN 978-9975-3180-8-2
9. ACHIRI, Ion; BRAICOV, Andrei; ȘPUNTECO, Olga. *Manual de matematică cl. a VIII-a* Editura Prut Internațional, 2013. ISBN 978-9975-54-416-0
10. ACHIRI, Ion; BRAICOV, Andrei; ȘPUNTECO, Olga. *Manual de matematică cl. a IX-a* Editura Prut Internațional, 2016. ISBN 978-9975-54-255-5

CZU 517.5

ВЫЧЕТЫ И РАСПОЛОЖЕНИЕ НУЛЕЙ МНОГОЧЛЕНА НА КОМПЛЕКСНОЙ ПЛОСКОСТИ

Елена ПРИСАКАРЬ, студентка факультета реальных наук, экономики и окружающей среды, государственный университет имени Алеку Руссо
Научный руководитель: Наталья ГАЩИЦОЙ, др., конф.

Rezumat: Acest articol prezintă probleme care duc la găsirea locației zerourilor unui polinom pe plan complex. Sunt prezentate și conceptele de funcții holomorfe, puncte singulare izolate, clasificarea punctelor singulare izolate, conceptul de reziduu.

Cuvinte-cheie: reziduu, funcții holomorfe, puncte singulare izolate, plan complex.

Введение: Решение многих прикладных задач связано с нахождением числа нулей функции, расположенных в определённой области. Например, при исследовании устойчивости (свойство решения дифференциального уравнения притягивать к себе другие решения при условии достаточной близости их начальных данных) решений дифференциальных уравнений интерес представляют нули характеристического многочлена, расположенные в левой полуплоскости. Если все корни уравнения лежат в левой полуплоскости комплексной плоскости \mathbb{C} (т.е. это отрицательные действительные числа или мнимые числа с отрицательной действительной частью), то положение равновесия системы асимптотически устойчиво. Если хотя бы один из этих корней лежит в правой полуплоскости, то оно неустойчиво.

$\mathbb{R}(\mathbb{C})$ – дифференцируемость функций: Дифференцируемость функции означает возможность выделения в ее приращении главной линейной части называемой дифференциалом функции. В комплексном анализе, в

соответствии с двумя аспектами линейности существуют также два понятия дифференцируемости.

Определение $\mathbb{R}(\mathbb{C})$ – дифференцируемой функции: [1, стр. 123] Фиксируем точку $z_0 \in \mathbb{C}$ и какую-то её окрестность U . Функция $f: U(z_0) \rightarrow \mathbb{C}$ называется \mathbb{R} – дифференцируемой (соответственно \mathbb{C} – дифференцируемой) в точке z_0 , если для достаточно малых приращений аргумента, $|\Delta z| \rightarrow 0$, приращение функции в этой точке может быть записано в форме:

$$\Delta f = f(z_0 + \Delta z) - f(z) = l(\Delta z) + o(\Delta z),$$

где l , для фиксированной точки z_0 , является \mathbb{R} – линейной функцией (соответственно \mathbb{C} – линейной функцией), а $o(\Delta z)$ бесконечно малое высшего порядка относительно Δz , то есть $\frac{o(\Delta z)}{\Delta z} \rightarrow 0$, когда $|\Delta z| \rightarrow 0$.

Теорема: [1, стр.131] Функция f , определённая в окрестности точки z_0 , является \mathbb{C} – дифференцируемой в этой точке тогда и только тогда, когда она \mathbb{R} – дифференцируема в точке z_0 и удовлетворяется условие Коши-Римана

$$\frac{\partial f}{\partial \bar{z}}(z_0) = 0.$$

Определение голоморфной функции: [1, стр.140] Функция $f: U(z_0) \rightarrow \mathbb{C}$ называется голоморфной в точке $z_0 \in \mathbb{C}$, если она \mathbb{C} – дифференцируема в окрестности каждой точки этой области.

Изолированные особые точки: Самым простейшим типом точек, в которых голоморфность функций нарушается являются изолированные особые точки.

Классификация изолированных особых точек: [1, стр.164] В зависимости от поведения функции f в окрестности изолированной особой точки выделяют три вида особых точек: устранимые особые точки, полюсы и существенно особые точки.

Пусть $a \in \mathbb{C}$ есть изолированная особая точка для функций $f: D \subset \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$ (в этом случае $a \notin D$, но является предельной точкой для D и существует $r > 0$ такое что $\{0 < |z - a| < r\} \subset D$). Изолированная особая точка a функции f называется

- I. устранимой точкой, если существует конечный предел

$$\lim_{z \rightarrow a} f(z) = A;$$
- II. полюсом, если существует предел

$$\lim_{z \rightarrow a} f(z) = \infty;$$
- III. существенно особой точкой, если f не имеет ни конечного, ни бесконечного предела

$$\nexists \lim_{z \rightarrow a} f(z).$$

Пример 1: Найти изолированные особые точки заданной функции и установить их тип.

$$f(z) = \frac{\sin(z+5)}{(z-1)^3(z+5)}.$$

Голоморфное выражение данной функции $f(z) = \frac{\sin(z+5)}{(z-1)^3(z+5)} = \frac{g(z)}{h(z)}$ — частное двух голоморфных на всей комплексной плоскости функций. $g(z) = \sin(z+5)$, $h(z) = (z-1)^3(z+5)$. Следовательно, особыми точками этой функции могут быть только нули знаменателя. Находим нули знаменателя:

$$h(z) = 0 \Rightarrow (z-1)^3(z+5) = 0 \Rightarrow z_1 = 1, z_2 = -5.$$

В точке $z_1 = 1$:

$$\lim_{z \rightarrow 1} \frac{\sin(z+5)}{(z-1)^3(z+5)} = \infty,$$

следовательно, точка $z_1 = 1$ — является полюсом третьего порядка. В точке $z_2 = -5$:

$$\lim_{z \rightarrow -5} \frac{\sin(z+5)}{(z-1)^3(z+5)} = -\frac{1}{216},$$

следовательно, точка $z_2 = -5$ — является устранимой особой точкой.

Пример 2: Найти изолированные особые точки заданной функции и установить их тип.

$$f(z) = \cos \frac{1}{z-2i}.$$

Особой точкой функции является значение $z = 2i$. Найдем тип данной точки:

$$\text{Так как } \nexists \lim_{z \rightarrow 2i} \cos \frac{1}{z-2i} \Rightarrow$$

Точка $z = 2i$ — является существенно особой точкой.

Определение и вычисление вычета в конечной изолированной особой точке: [1, стр. 132] Пусть $a \in \mathbb{C}$ — изолированная особая точка для функции f . Вычетом функции f относительно точки a называется комплексное число, равное значению интеграла $\frac{1}{2\pi i} \int_{C_p} f(z) dz$, то есть коэффициент c_{-1} из разложения ряда Лорана функции f по степеням разности $z - a$.

Рассмотрим формулы вычисления вычетов относительно изолированных особых точек.

1. Если $a \in \mathbb{C}$ — устранимая особая точка, то вычет в ней равен нулю, т.е.

$$\text{Res } f(a) = c_{-1} = 0,$$

поскольку разложение в ряд Лорана в окрестности устранимой точки не содержит отрицательных степеней.

2. Если $a \in \mathbb{C}$ — существенно особая точка, то

$$\text{Res } f(a) = c_{-1},$$

т.е. вычет находится из разложения функции в ряд Лорана.

3. Если $a \in \mathbb{C}$ – полюс порядка n для функции f , то формула для вычисления вычета имеет вид:

$$\operatorname{Res} f(a) = \frac{1}{(n-1)!} \cdot \lim_{z \rightarrow a} \frac{d^{n-1}}{dz^{n-1}} ((z-a)^n f(z)).$$

4. В частности, если $a \in \mathbb{C}$ – простой полюс для функции f , то формула для вычисления вычета имеет вид:

$$\operatorname{Res} f(a) = \lim_{z \rightarrow a} (z-a) f(z).$$

Пример 3: Найти вычеты функции $f(z) = \frac{\cos 2z}{(z-1)^3}$ относительно её конечных особых точек.

Решение: Особая точка $z = 1$ является полюсом третьего порядка, поэтому по формуле получаем:

$$\operatorname{Res} f(1) = \frac{1}{2!} \lim_{z \rightarrow 1} \left(\frac{\cos 2z}{(z-1)^3} (z-1)^3 \right)'' = \frac{1}{2} \lim_{z \rightarrow 1} (-2 \sin 2z)' = \frac{1}{2} \lim_{z \rightarrow 1} (-4 \cos 2z) = -2 \cos 2.$$

Принцип аргумента: [6, стр. 155] Пусть функция $f(z)$ регулярна в области G , за исключением, быть может, полюсов, и пусть D – ограниченная односвязная область, лежащая в области G вместе со своей границей γ .

Если функция $f(z)$ не имеет на γ ни нулей, ни полюсов, то

$$N - P = \frac{1}{2\pi i} \cdot \int_{\gamma} \frac{f'(z)}{f(z)} dz,$$

где N – число нулей, P – число полюсов функции в области с учётом их кратностей, т.е. каждый нуль считается столько раз, какова его кратность, а каждый полюс – такое количество раз, каков его порядок.

Формулу можно записать иначе

$$N - P = \frac{1}{2\pi} \cdot \Delta_{\gamma} \arg f(z),$$

Здесь $\Delta_{\gamma} \arg f(z)$ – приращение аргумента функции $f(z)$ при обходе кривой γ в положительном направлении.

Теорема Руше: [6, стр. 156] При подсчёте числа нулей регулярной функции в заданной области часто применяется следующая теорема:

Пусть функции $f(z)$ и $g(z)$ регулярны в ограниченной односвязной области D и на её границе γ и пусть для всех $z \in \gamma$ имеет место неравенство $|f(z)| > |g(z)|$.

Тогда функции $f(z)$ и $F(z) = f(z) + g(z)$ имеют в области D одинаковое число нулей.

Пример 4: Найти число корней уравнения $z^9 - 6z^4 + 3z - 1 = 0$ внутри круга $|z| < 1$. *Решение:* Обозначим $f(z) = -6z^4, g(z) = z^9 + 3z - 1$. Если $z \in \gamma$, где $\gamma: |z| = 1$, то

$$|f(z)| = 6, |g(z)| \leq |z|^9 + 3|z| + 1 = 5,$$

откуда $|f(z)| > |g(z)|$ при $z \in \gamma$. По теореме Руше число корней исходного уравнения в круге $|z| < 1$ совпадает с числом корней уравнения $f(z) = -6z^4 = 0$ в этом круге, т.е. равно 4.

Пример 5: Найти число нулей многочлена $P(z) = z^3 - 2z - 5$ в области D :

а) $D: |z| < 1$;

б) $D: 1 < |z| < 3$

а) *Решение:* Обозначим $f(z) = -5, g(z) = z^3 - 2z$. На границе области, т.е. для точек, удовлетворяющих условию $|z| = 1$, имеем

$$|f(z)| = 5, |g(z)| = |z^3 - 2z| \leq |z|^3 + 2|z| = 3,$$

Условия теоремы Руше выполняются и, следовательно, число нулей данного многочлена в области $|z| < 1$ совпадает с числом нулей функции $f(z) = -5$ в этой области. Так как многочлен $f(z) = -5$ не имеет корней, то заключаем, что и многочлен $z^3 - 2z - 5$ в области $|z| < 1$ не имеет нулей.

б) *Решение:* В силу того, что в круге $|z| < 1$ многочлен не имеет нулей, то для нахождения нулей в кольце $D: 1 < |z| < 3$ достаточно найти их число в круге $|z| < 3$.

Обозначим $f(z) = z^3, g(z) = -5 - 2z$. На границе области, т.е. для точек, удовлетворяющих условию $|z| = 3$, имеем

$$|f(z)| = |z|^3 = 27, |g(z)| = |-5 - 2z| \leq 5 + 2|z| = 11,$$

Условия теоремы Руше выполняются, и искомое число нулей совпадает с числом нулей многочлена $f(z) = z^3$. Так как этот многочлен в области $|z| < 3$ имеет корень $z = 0$ кратности $n = 3$, то получаем, что многочлен $z^3 - 2z - 5$ в кольце $D: 1 < |z| < 3$ имеет три нуля.

Выводы: В данной работе проведено исследование теории вычетов и ее применения к нахождению расположения нулей многочлена на комплексной плоскости. На основании изученного материала и примененных навыков можно сделать вывод, что теория вычетов позволяет оптимизировать и нахождение расположения нулей многочлена на комплексной плоскости. Данная работа позволила структурировать информацию, изученную ранее, в полной мере изучить понятия голоморфных функций, особых точек и самого понятия вычета.

Библиография:

1. GAȘȚOI, N., *Analiză complexă*, PIM, Iași, 2014, 192 с., ISBN 978-606-13-2095-0
2. БАЛК, М., ПЕТРОВ, В., ПОЛУХИН, А., *Задачник-практикум по теории аналитических функций*, изд. Просвещение, 1976, с. 84.
3. БЕРМАН, Г.Н., *Сборник задач по курсу математического анализа*, изд. Наука, Москва, 1985, с. 236-242.
4. ВОЛКОВЫСКИЙ, Л. И., ЛУНЦ, Г.Л., АРАМАНОВИЧ, И.Г., *Сборник задач по теории функций комплексного переменного*, изд. Физматлит, Москва, 2002 – с. 55, ISBN 5-9221-0264-8

5. ПОТАПОВ, А. П., *Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2-х ч. Часть 1: Учебник и практикум для академического бакалавриата* / А. П. Потапов. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. ISBN 978-5-534-04680-9
6. ПЧЕЛИН, Б.К., *Специальные разделы высшей математики*. М.: Высшая школа, 1972. 462 с.

CZU 512.64

UTILIZAREA MATRICELOR ÎN DIFERITE DOMENII

Lilia BERJAN, studentă, *Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți*
 Conducător științific: **Tatiana ROTARI**, *asist. univ.*

Abstract: *In this article we will study the notion of matrix. The application of matrices in practical problems, as well as in applied problems from different fields such as economics, chemistry, psychology. Thus, the importance of studying mathematics in various fields becomes relevant.*

Keywords: *matrix, determinant, balanced chemical equations, matrix operations, electric circuit, population migration, Raven's progressive matrices.*

Urmele utilizării matricilor datează din primele secole î.Hr. De-a lungul istoriei, matematicienii, în timpul studiului sistemelor liniare, au aranjat coeficienții sistemului sub formă de tabel, ceea ce relevă utilizarea matricelor din cele mai vechi timpuri. Cu toate acestea, abia în secolul al XVII-lea, ideea matricilor a fost reînviată și dezvoltată, mai întâi cu rezultate și idei obținute în contexte specifice de studiu, apoi cu generalizarea lor. Dezvoltarea a continuat în cele din urmă până când teoria matricii a primit forma pe care o cunoaștem astăzi.

Definiție. Se numește matrice de tip (m, n) sau $m \times n$, $m, n \in \mathbb{N}^*$ un tablou

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

format din $m \times n$ elemente aranjate în m linii și n coloane [1, p. 185].

Dacă $m = n$ matricea se numește matrice pătratică de ordinul n .

Matricea pătratică de ordinul n de forma $I_n = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$

se numește matrice unitate și se mai notează cu I [1, p. 186].

Utilizarea matricelor în economie

Problema 1. Cinci șantiere de construcție C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 folosesc cărămidă produsă la fabrici amplasate în localitățile A, B, C. Numărul de paleți cu

cărămidă transportați de la fabrici la șantiere în primele trei luni ale anului sunt date respectiv de matricele: M_1, M_2, M_3 :

$$M_1 = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 10 & 8 & 5 \\ 10 & 8 & 4 & 0 & 6 \\ 3 & 3 & 4 & 10 & 7 \end{pmatrix}, M_2 = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 3 & 4 \\ 6 & 3 & 4 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 1 & 4 & 0 \end{pmatrix}, M_3 = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & 3 & 4 \\ 6 & 7 & 4 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Aplicând operații cu matrice, să se determine numărul total de paleți cu cărămidă transportați de la fiecare fabrică la fiecare șantier în aceste trei luni [1, p. 194].

Rezolvare. Pentru a afla numărul total de paleți cu cărămidă transportați de la fiecare fabrică la fiecare șantier în aceste trei luni este suficient de adunat cele 3 matrici:

$$\begin{aligned} M &= M_1 + M_2 + M_3 = \\ &= \begin{pmatrix} 4 & 7 & 10 & 8 & 5 \\ 10 & 8 & 4 & 0 & 6 \\ 3 & 3 & 4 & 10 & 7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 3 & 4 \\ 6 & 3 & 4 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 1 & 4 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & 3 & 4 \\ 6 & 7 & 4 & 3 & 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 10 & 10 & 13 & 11 & 11 \\ 19 & 11 & 9 & 5 & 12 \\ 12 & 13 & 9 & 17 & 8 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Răspuns. Numărul total de paleți cu cărămidă transportați de la fiecare fabrică la fiecare șantier în trei luni este dat de matricea:

$$M = \begin{pmatrix} 10 & 10 & 13 & 11 & 11 \\ 19 & 11 & 9 & 5 & 12 \\ 12 & 13 & 9 & 17 & 8 \end{pmatrix}$$

Problema 2. O întreprindere preconizează să procure 3 tipuri de mașini T_1, T_2, T_3 de la 3 furnizori F_1, F_2, F_3 numărul de mașini procurate de la fiecare furnizor este indicat în următoarea matrice:

$$M = \begin{matrix} & T_1 & T_2 & T_3 \\ \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} & F_1 \\ & F_2 \\ & F_3 \end{matrix}$$

În funcție de varianta de completare a acestor mașini (două variante: V_1 și V_2), întreprinderea le poate procura de la fiecare furnizor la următoarele prețuri (u.m.):

$$P = \begin{matrix} & V_1 & V_2 \\ \begin{pmatrix} 5,1 & 4,1 \\ 5,2 & 4,0 \\ 5,0 & 3,8 \end{pmatrix} & F_1 \\ & F_2 \\ & F_3 \end{matrix}$$

Să se determine suma care trebuie achitată fiecărui furnizor (în ambele variante) [1, p. 196].

Rezolvare. Pentru a afla suma achitată de fiecare furnizor este suficient de a alcătui suma produselor liniei i din matricea M cu coloana j din matricea P , ceea ce reflectă înmulțirea matricelor M și P .

$$S = M \cdot P = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5,1 & 4,1 \\ 5,2 & 4,0 \\ 5,0 & 3,8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15,5 & 11,7 \\ 10,3 & 8,1 \\ 15,4 & 11,8 \end{pmatrix}.$$

Răspuns. Suma achitată de fiecare furnizor este dată de matricea:

$$S = \begin{pmatrix} 15,5 & 11,7 \\ 10,3 & 8,1 \\ 15,4 & 11,8 \end{pmatrix}$$

Problema 3. O întreprindere produce trei tipuri de articole A_1, A_2, A_3 , pentru care se folosește materie primă de două tipuri M_1, M_2 . Cantitățile de materie primă utilizată la producere sunt caracterizate de matricea $A = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$, unde

fiecare element a_{ij} , ($i = 1, 2, 3$; $j = 1, 2$) indică ce cantitate de materie primă de tipul M_j se utilizează la producerea articolului de tipul A_i . Admitem că planul de producere este dat de matricea de tip linie $B = (100 \ 80 \ 50)$, iar costurile fiecărui tip de materie primă (în unități bănești) sunt date de matricea de tip coloană $C = \begin{pmatrix} 50 \\ 30 \end{pmatrix}$. Aflați costul total al materiei prime utilizate de întreprindere în producere [6, p. 160].

Conform datelor problemei, obținem că cantitățile de materie primă pentru fiecare tip constituie respectiv

$$K_1 = 100 \cdot 5 + 80 \cdot 8 + 50 \cdot 1 = 1190 \text{ (u. c.)}$$

$$K_2 = 100 \cdot 6 + 80 \cdot 2 + 50 \cdot 4 = 960 \text{ (u. c.)}$$

Astfel obținem matricea de tip linie $K = (1190 \ 960)$, care reprezintă matricea cantităților ambelor tipuri de materie primă ca produsul matricelor B și A .

Deci,

$$K = B \cdot A = (100 \ 80 \ 50) \cdot \begin{pmatrix} 50 \\ 30 \end{pmatrix} = (1190 \ 960).$$

Atunci costul total al materiei prime este $Q = 1190 \cdot 50 + 960 \cdot 30 = 88300$, care la fel poate fi scris în formă matriceală $Q = K \cdot C = (B \cdot A) \cdot C = (88300)$. Deci, costul total al materiei prime utilizate de întreprindere este de 88300 (u.c.) bănești. Observăm că, costul total al materiei prime poate fi calculat și altfel, în altă ordine. La început calculăm matricea costurilor cheltuielilor materiei prime la o unitate de producere, adică

$$T = A \cdot C = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 50 \\ 30 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 430 \\ 460 \\ 170 \end{pmatrix}.$$

Apoi aflăm costul total al materiei prime $Q = B \cdot T = (100 \ 80 \ 50) \cdot \begin{pmatrix} 430 \\ 460 \\ 170 \end{pmatrix} = (88300)$.

Răspuns. Costul total al materiei prime utilizate de întreprindere în producere este de 88300 (u. c.).

În așa mod, în acest exemplu se arată și aplicabilitatea practică a legii asociative a înmulțirii matricelor: $Q = (B \cdot A) \cdot C = B \cdot (A \cdot C)$.

Utilizarea matricelor în biologie

Problema 4. Fie date două populații, în prima genomul A este deținut de $\frac{3}{4}$ de populație, iar în a doua $\frac{1}{2}$ din populația totală. Apoi, respectiv, genomul B din prima populație este deținut de $\frac{1}{4}$ și de $\frac{1}{2}$ din a doua populație. Fie în fiecare generație $\frac{1}{3}$ din fiecare populație migrează în alta. Întrebarea: la ce va duce efectul de deviere genetică? [4, p. 85]

Deci, alcătuim o matrice de migrare M și o matrice de frecvențe ale tuturor genelor Q :

$$M = \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{pmatrix} \quad Q = \begin{pmatrix} \frac{3}{4} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

Să notăm ecuația de migrare și să definim noi frecvențe genetice:

$$Q' = Q \times M$$
$$Q' = \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & \frac{5}{12} \\ \frac{3}{7} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$$

Din valorile găsite, se poate observa că efectul de deviere genetică duce la convergența frecvențelor genomului A în aceste două populații: valoarea mai mare $\frac{3}{4}$ scade la $\frac{2}{3}$ iar valoarea inferioară $\frac{1}{2}$ crește la $\frac{5}{12}$. În ceea ce privește genomul B, se poate trage aceeași concluzie:

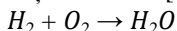
Dacă vrem să determinăm frecvențele genetice în următoarea generație, atunci avem nevoie de o ecuație de deviere:

$$Q'' = Q' \times M.$$

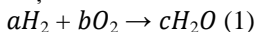
Sarcina, în general, este rezolvată, se stabilește devierea genetică. Și în concluzie, aș dori să remarc faptul că ecuația devierii este foarte importantă în genetica populației, deoarece poate fi folosită nu numai pentru a determina modificări ale frecvențelor genetice din valorile de migrare cunoscute, ci invers, din frecvențele cunoscute, se pot calcula coeficienții de migrare.

Exemplu din domeniul chimie

Problema 5. Echilibrați ecuația chimică [7, p 1]:



Pentru a găsi coeficienții de echilibrare a ecuației scriem ecuația cu coeficienți de echilibrare (a, b, c), identificând câte molecule ale elementului sunt prezente pe fiecare parte a ecuației.



Ecuația (1) implică faptul că:

$$H: 2a + 0b = 2c$$

$$O: 0a + 2b = 1c.$$

Utilizarea acestor două ecuații face posibilă configurarea a două matrice. Matricea A conține partea stângă a reacției și matricea B, care este o matrice coloană, deține partea dreaptă a ecuației. Primul rând este prima ecuație, iar al doilea rând este a doua ecuație, amestecarea ordinii va duce la coeficienți greșiți. De aceea, găsim inversul și determinantul matricei A.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}, \quad A^{-1} = \begin{pmatrix} 0,5 & 0 \\ 0 & 0,5 \end{pmatrix}, \quad \det(A) = 2 \times 2 = 4, \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Pentru a calcula coeficienții a și b, înmulțim inversul matricei A cu B și determinantul matricei A. Matricea finală dă coeficienții a și respectiv b, c fiind determinantul matricei A.

$$\begin{pmatrix} 0,5 & 0 \\ 0 & 0,5 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \times 4 = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}, \quad c = 4.$$

$$4H_2 + 2O_2 \rightarrow 4H_2O$$

Ceea ce este echivalent cu: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ dacă simplificăm cu 2.

Utilizarea matricelor în fizică

Problema 6. Este dat un circuit electric (Fig. 1):

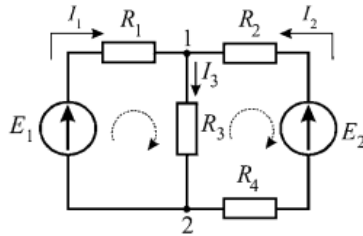


Fig. 1. Circuitul electric

Este necesar să se determine curenții din ramuri folosind legile lui Kirchhoff. Parametrii elementelor circuitului electric sunt următorii: $R_1 = 45 \Omega, R_2 = 15 \Omega, R_3 = 45 \Omega, R_4 = 75 \Omega, E_1 = 60 V, E_2 = 450 V$ [2, p 347].

Să compunem o ecuație folosind prima lege Kirchhoff pentru nodul 1, care afirmă că suma intensităților curenților care intră într-un nod de rețea este egală cu suma intensităților curenților care ies din același nod:

$$I_1 + I_4 = I_2 + I_3.$$

După ce am ales direcțiile de ocolire a conturilor, putem scrie ecuația conform celei de-a doua legi Kirchhoff, conform căreia suma algebrică a tuturor căderilor de tensiune dintr-un ochi de rețea este egală cu zero, adică $I_1 + I_2 - I_3 = 0$. Ca rezultat, obținem un sistem de trei ecuații

$$\begin{cases} I_1 + I_2 - I_3 = 0, \\ I^1 R^1 + I^3 R^3 = E^1, \\ -I^2 (R^2 + R^4) - I^3 R^3 = -E^2. \end{cases}$$

Acest sistem poate fi rezumat la ecuația matriceală $A \cdot X = B$, unde matri-

cea $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 45 & 0 & 45 \\ 0 & -90 & -45 \end{pmatrix}$ reprezintă rezistența, $B = \begin{pmatrix} 0 \\ 60 \\ -450 \end{pmatrix}$ – energia, X – intensitatea curenților,

$$X = A^{-1} \times B.$$

Pentru a determina matricea inversă vom utiliza metoda Gauss-Jordan:

$$\begin{aligned} (A \mid I_3) &\sim \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & | & 1 & 0 & 0 \\ 45 & 0 & 45 & | & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -90 & -45 & | & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & | & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -45 & 90 & | & -45 & 1 & 0 \\ 0 & -90 & -45 & | & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ &\sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & | & 0 & 1/45 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & | & 1 & -1/45 & 0 \\ 0 & 0 & -225 & | & 90 & -2 & 1 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & | & 2/5 & 1/75 & 1/225 \\ 0 & 1 & 0 & | & 1/5 & -1/225 & -2/225 \\ 0 & 0 & 1 & | & -2/5 & 2/225 & -1/225 \end{pmatrix} \\ X &= \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 5 & 75 & 225 \\ 1 & 1 & 2 \\ 5 & -255 & -225 \\ -2 & 2 & 1 \\ -5 & 255 & -255 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0 \\ 60 \\ -450 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 \\ -5 \\ 56 \\ 15 \\ 38 \\ 15 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

Răspuns. Intensitatea curenților este dată de matricea $X = \begin{pmatrix} -6 \\ -5 \\ 56 \\ 15 \\ 38 \\ 15 \end{pmatrix}$.

Exemplu din domeniul psihologiei

Matricele progresive ale lui Raven reprezintă un test pentru gândirea vizuală și în același timp abstractă prin analogie, dezvoltat de englezi [3, pp. 39-43].

Fiecare sarcină constă din 2 părți: desenul principal (un model geometric) cu un spațiu în colțul din dreapta jos și un set de 6 sau 8 fragmente situat sub desenul principal. Dintre aceste fragmente, este necesar să fie ales unul care, fiind pus în locul golului, să se potrivească exact desenului în ansamblu. Matricele progresive ale lui Raven sunt împărțite în 5 serii a câte 12 matrici fiecare. Datorită creșterii numărului de elemente matrice și a complicării principiilor relațiilor, sarcinile devin treptat mai complicate atât în cadrul aceleiași serii, cât și la trecerea de la serie la serie. Există și o versiune ușoară a matricelor progresive ale lui Raven, destinată studiului copiilor și adulților cu tulburări mintale.

Exemple de astfel de matrici sunt prezentate în fig. 2:

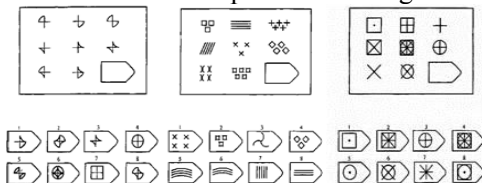


Fig. 2. Matrici în psihologie

Concluzii. Am luat în considerare principalele domenii de aplicare a matricelor. S-a dovedit că acest termen este folosit nu numai în matematică, ci și în alte științe, cum ar fi biologia, chimia, fizica, psihologia, economia etc. În plus, matricele pot fi aplicabile practic, în problemele întâlnite în viața de zi cu zi.

Bibliografie:

1. ACHIRI, Ion, et al., 2020 „*Manual cl. XI*”. Editura Prut Internațional, 2020. 304 p. ISBN 978-9975-54-514-3;
2. ГУЛАЙ, Татьяна. Применение систем линейных алгебраических уравнений при расчете электрических цепей. В *Международный студенческий научный вестник*. 2017. Номер 4-4, стр. 522-524. ISSN 2409-529X;
3. Венгер А. „*Психологические рисуночные тесты: иллюстрированное руководство*”. Издательство: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2007 г. 159 стр. ISBN 978-5-305-00058-0;
4. SMITH, John Maynard. „*Mathematical Ideas in Biology*”. Publisher: Cambridge University Press, 1968. 152 p. ISBN 9780521095501;
5. DOSESCU, Tatiana. „*Matematică pentru modelare economică*”. Vol. 1. Ed. Universitară, București, 2011. ISBN 978-606-591-308-0;
6. Roșoreanu, Carmen. „*Matematici aplicate*”. Editura Sitech, Craiova, 2005. 265p. ISBN 973-746-032-4;
7. BARRET, Emilee. „*Using Matrices to Balance Chemical Reactions and Modeling the Implications of a Balanced Reaction*” Undergraduate Journal of Mathematical Modeling: One + Two: Vol. 10: Iss. 1, Article 5. 2019. 20 p. ISSN: 2326-3652.

CZU 517.58:72

FUNȚIILE HIPERBOLICE ALE LINIEI CATENARE ȘI APLICAREA LOR ÎN ARHITECTURĂ

Oleg CAZAC, cursant la studiile de recalificare la programul „*Matematica*”,
Universitatea Pedagogică de Stat „*Ion Creangă*” din Chișinău
Conducător științific: **Maria CÎRNAȚ**, profesor de matematică,
Instituția Publică Liceul Teoretic „*Gaudeamus*”, mun. Chișinău

Abstract: *Hyperbolic functions and their differentiability are studied in the article. The complete solution of the catenary chain problem, deduced by the illustrious mathematicians of the 7th century, contributed to the formation of the modern differential calculus. The inverted catenary curve forms the catenary chain, which has been used in architecture since ancient times. One of the examples of the application of the catenary arch in the architecture of Keleti Station in Budapest is described. The catenary principle used in the design of the constructive elements of buildings ensures resistance, durability and maximum efficiency of constructions.*

Keywords: *hyperbolic functions, catenary chain, catenary arch.*

I. Istoria apariției și studiului funcțiilor hiperbolice

Studiul funcțiilor hiperbolice a contribuit la formarea calculului diferențial și integral modern și a evaluat din necesitatea rezolvării unor problemelor practice, precum calculul traiectoriilor navelor maritime, construcția de poduri și arcade. Rezolvarea problemei ecuației liniei catenare suspendate liber (1691) de către triada I. Bernoulli - G. Leibniz - H. Huygens a trasat o linie sub stadiul inițial de dezvoltare a fundamentelor moderne de analiza matematică și a marcat trecerea acesteia la o fază contemporană.

Linia catenară are forma unui cordon suspendat, presupus a fi perfect flexibil și cu masa uniform distribuită pe lungimea sa. În practică, flexibilitatea și uniformitatea masei sunt realizate mai bine printr-un lanț suspendat, de unde și numele „catenar”, care provine din latinescul „catena” pentru lanț.

Unul dintre primii care a studiat problema liniei catenare a fost Galileo Galilei (1564-1642), care a considerat că, catenara are o formă asemănătoare parabolei. Acest lucru a fost infirmat de Huygens, care la vârsta de 17 ani (1646), a arătat, că această parabolă are forma pe care o asumă un cordon flexibil încărcat de greutate, care sunt distribuite uniform pe direcția orizontală (cum este aproximativ cazul pentru cablul unui pod suspendat).

Problema catenarei a fost rezolvată parțial în 1691, independent, de Johann Bernoulli (1667-1748, 1691), Christian Huygens (1629-1695), și Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716), care s-au antrenat în studiul liniei catenare ca răspuns la o provocare de a rezolva problema liniei catenare propusă de Jakob Bernoulli, (1655-1705), într-o publicație din 1690 [1,4].

În rezultat, Huygens a propus o soluție aproximativă a problemei catenarei folosind conceptul de integrale, soluția care nu a fost completă și nu a putut fi folosită pentru a rezolva toate problemele cu liniile catenare. Johann Bernoulli a arătat că curba satisface ecuația diferențială [4]:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{s}{a}, \text{ unde } a \text{ este o constantă, } s \text{ este lungimea arcului OP, (Fig.1).}$$

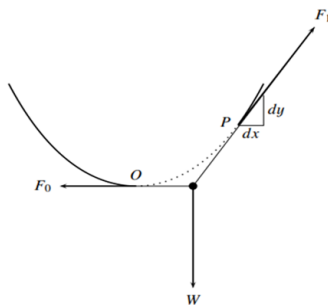


Fig. 1. Linia catenară (parabola catenară)

Derivarea acestei ecuații obținute, înlocuind pentru porțiunea OP a lanțului, menținută în echilibru de forța tangențială F_1 din P prin forța orizontală F_0 ,

care este independentă de P și o masă punctuală W egală cu greutatea lui OP (deci proporțională cu s). Comparând direcțiile și mărimile forțelor Bernoulli, a obținut ecuația:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{W}{F_0} = \frac{s}{a}.$$

Prin transformări ingenioase, Johann Bernoulli confirmă, că dacă această curbă este o catenară, atunci se satisface ecuația diferențială a lui Leibniz de tipul:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{a}{\sqrt{y^2 + 2ay}}, a - const.$$

Leibniz a continuat să lucreze la problema liniei catenare și în 1696, a reușit să găsească soluția completă [3]. El ajunge la concluzia că linia catenară trebuie să corespundă ecuației:

$$a \frac{dy}{dx} = \int_0^x \sqrt{1 + (y'(x))^2} dx.$$

Adică, derivata scalată (масштабированная производная) în fiecare punct al curbei $y(x)$ trebuie să fie egală cu lungimea arcului $s(x)$ măsurate de la vârful. Acest lucru îl deduce imediat pe Leibniz la obținerea ecuației diferențiale, care în această formă poate fi văzută în manualele de mecanică:

$$\frac{dy'}{\sqrt{1+(y'(x))^2}} = \frac{dx}{a}.$$

Soluția ecuației este cosinusul hiperbolic:

$$y = a \operatorname{ch} \frac{x}{a} - a.$$

În așa mod ecuația catenară a devenit unul dintre exemplele clasice de ecuații diferențiale de ordinul doi. Soluția completă a problemei catenare a fost una dintre primele aplicații ale calculului diferențial și a reprezentat o descoperire majoră în matematica aplicată.

II. Diferențiabilitatea funcțiilor hiperbolice și hiperbolice inverse

Diferențiabilitatea funcțiilor hiperbolice și inverse hiperbolice este un concept important pentru analiza matematică și pentru rezolvarea problemelor practice. Funcțiile hiperbolice și inverse hiperbolice sunt utilizate pentru modelarea diferitelor fenomene fizice, cum ar fi propagarea undelor, mișcarea particulelor și procesele termodinamice. Proprietățile lor diferențiabile fac posibilă modelarea precisă a acestor fenomene și obținerea unor rezultate numerice utile. De asemenea, sunt utilizate în probleme de optimizare, unde este necesar să se găsească valori optime ale variabilelor sub anumite constrângeri. Proprietățile lor diferențiabile sunt utilizate pentru a determina punctele critice și extremele locale ale acestor funcții, ceea ce face posibilă optimizarea soluțiilor.

II.1. Cosinusul hiperbolic și funcția inversă

Pentru $x \in \mathbb{R}$ cosinusul hiperbolic este [2]:

$$\operatorname{ch}(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}.$$

Domeniile $\operatorname{ch}: [0; +\infty) \rightarrow [1; +\infty)$ sunt o bijecție. $\operatorname{Argch}: [1; +\infty) \rightarrow [0; +\infty)$

Inversa este $Argch: [0; +\infty) \rightarrow [1; +\infty)$

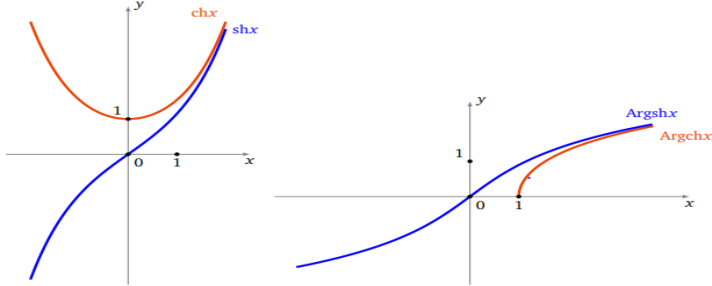


Fig. 2. Graficele funcțiilor sinus și cosinusul hiperbolic și a funcțiilor inverse

II.2. Sinusul hiperbolic și inversul său

Pentru $x \in \mathbb{R}$ sinusul hiperbolic este [2]:

$$\text{sh}(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2}.$$

Domeniile $\text{sh}: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ este o funcție continuă, derivabilă, strict crescătoare

$\lim_{x \rightarrow -\infty} \text{sh}x = -\infty$ și $\lim_{x \rightarrow +\infty} \text{sh}x = +\infty$, este deasemenea o bijecție.

Inversa este $Argsh: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$.

Proprietăți ale funcțiilor sinus hiperbolic, cosinus hiperbolic și a funcțiilor inverse:

- $\text{ch}^2x - \text{sh}^2x = 1$
- $\text{ch}'x = \text{sh}x, \text{sh}'x = \text{ch}x$
- $Argsh: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ este strict crescătoare și continuă.
- $Argch$ este derivabilă $Argch'x = \frac{1}{\sqrt{x^2+1}}$.

- $Argshx = \ln\left(x + \frac{1}{\sqrt{x^2+1}}\right)$

Demonstrație.

- $\text{ch}^2x - \text{sh}^2x = \frac{1}{4}[(e^x - e^{-x})^2] = \frac{1}{4}[(e^{2x} + 2 + e^{-2x}) - (e^{2x} - 2 + e^{-2x})] = 1$.
- $\frac{d}{dx}(\text{ch}x) = \frac{d}{dx} \frac{e^x + e^{-x}}{2} = \frac{e^x - e^{-x}}{2} = \text{sh}x$. Similar se demonstrează și relația $\text{sh}'x = \text{ch}x$.
- Pentru că funcția $x \rightarrow \text{sh}'x$ nu se anulează pe \mathbb{R} deci funcția $Argshx$ este derivabilă pe \mathbb{R} . Calculăm derivata prin derivarea egalității $\text{sh}(Argshx) = x$:

$$Argsh'x = \frac{1}{\text{ch}(Argshx)} = \frac{1}{\sqrt{\text{sh}^2(Argshx) + 1}} = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}}$$

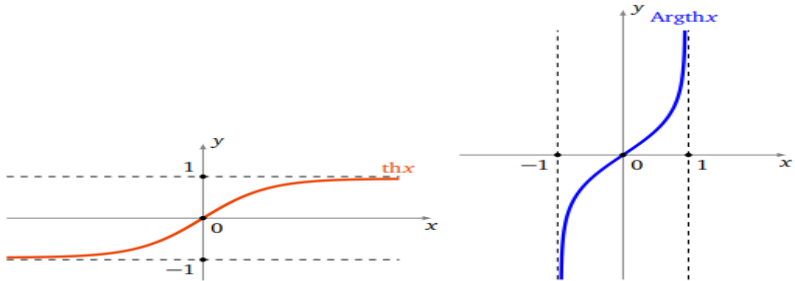
- Notăm $f(x) = \ln\left(x + \sqrt{x^2 + 1}\right)$ atunci

$$f'(x) = \frac{1 + \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}}{x + \sqrt{x^2+1}} = \frac{1}{\sqrt{x^2+1}} = Argsh'x$$

Mai mult $f(0) = \ln 1 = 0$ și $Argsh0 = 0$ (deoarece $sh0 = 0$), de unde deducem că pentru $x \in \mathbb{R}$ $f(x) = Argshx$.

II.3. Tangenta hiperbolică și inversa sa

Prin definiție tangenta hiperbolică este:



$$thx = \frac{sh\ x}{ch\ x}$$

Fig. 3. Graficele funcției tangenta hiperbolică și a funcției inverse

Funcția $th: \mathbb{R} \rightarrow [-1; 1]$ este o bijecție, iar inversa o vom nota $Argth: [-1; 1] \rightarrow \mathbb{R}$.

Pentru funcțiile hiperbolice și inversele lor sunt adevărate identitățile:

- $ch^2x - sh^2x = 1$
- $ch(a + b) = cha \cdot chb + sha \cdot shb$
- $ch(2a) = ch^2a + sh^2a = 2ch^2a - 1 = 1 + 2sh^2a$
- $sh(a + b) = sha \cdot chb + cha \cdot shb$
- $sh(2a) = 2sha \cdot cha$
- $th(a + b) = \frac{tha+thb}{1+tha \cdot thb}$
- $ch'x = sh\ x$
- $sh'x = ch\ x$
- $th'x = 1 - th^2x = \frac{1}{ch^2x}$
- $Argch'x = \frac{1}{\sqrt{x^2-1}} (x > 1)$
- $Argsh'x = \frac{1}{\sqrt{x^2+1}}$
- $Argth'x = \frac{1}{1-x^2} (|x| < 1)$
- $Argchx = \ln(x + \sqrt{x^2 - 1}), (x > 1)$
- $Argshx = \ln(x + \sqrt{x^2 + 1}), (x \in \mathbb{R})$
- $Argthx = \frac{1}{2} \ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right), (|x| < 1)$

III. Utilizarea arcului catenar în arhitectură

Curba catenară a fost folosită în arhitectură din cele mai vechi timpuri, cu exemple găsite în structuri precum arcade și cupole. Principiul nu a fost înțeles oficial până în secolul al XVII-lea, când cei mai străluciți matematicieni și

fizicieni ai epocii au dezvoltat calculul diferențial. Însă, constructorii antici au descoperit empiric durabilitatea arcului catenar, acel tip de arc arhitectural care urmează o curbă catenară inversată. Acesta formează un principiu care stă la baza sistemului general de bolți și contraforturi în monumentele antice, în catedralele gotice boltite din piatră și în clădirile renascentiste. Un exemplu semnificativ timpuriu în acest sens este arcul Taq Kasra din Iran.

Arcada **Taq Kasra** [5] sunt rămășițele unui monument antic din secolul al VI-lea î.Hr., este considerată un reper în istoria arhitecturii și este a doua cea mai mare boltă cu o singură travă din zidărie nearmată din lume. Sala acoperită de arcadă avea aproximativ 37 de metri înălțime, 26 de metri lungime și 50 de metri lungime, cea mai mare boltă de sine stătătoare construită de om până în timpurile moderne.

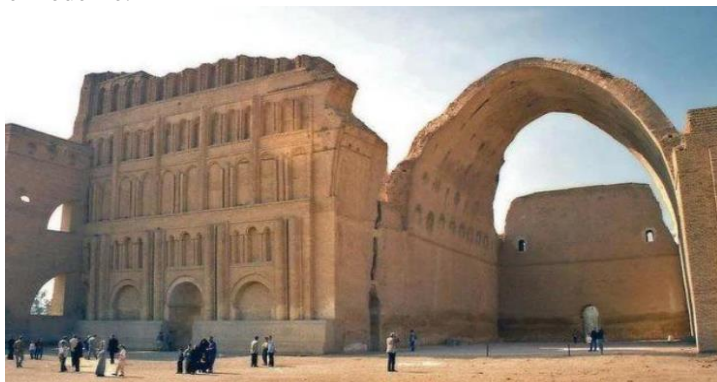


Fig. 4. Arcada Taq Kasra

Fizicianul englez Robert Hooke (1635-1703) a redescoperit proprietățile uimitoare a liniei catenare: atunci când este răsturnată, este cea mai stabilă formă pentru arcurile de sine stătătoare. Hooke a ajuns la această concluzie în 1675 când a examinat forma diferitelor arcade, cum ar fi arcade în poduri, arcade în peșteri și arcade de stâncă naturală. El a observat că arcadele, care erau realizate în formă de catenară inversată, erau mai stabile și mai puțin predispuse la rupere decât arcadele de alte forme. Hooke (1675) a observat că aceeași curbă apare ca și forma unui arc de piatră infinitezimală. Analiza structurală a lanțului liber suspendat arată, că fiind într-o poziție în care forțele interne îl întind de-a lungul liniei curbei, adică sunt tangente la lanț în fiecare dintre punctele sale. Inversate aceste forțe de tracțiune sunt transformate în forțe de compresiune, făcând linia catenară un arc perfect, în care toate forțele de compresiune acționează și de-a lungul liniei curbei. Într-un arc catenar, nu există forțe de încovoiere. Un astfel de arc va fi foarte stabil cu o cantitate minimă de elemente de zidărie. Pentru ca arcul catenar să fie stabil, nici nu este necesar fixarea cu mortar de ciment a elementelor de zidărie, deoarece se presează unul pe celălalt pe toată înălțimea sa.

Înainte de apariția erei computerelor, cel mai rapid mod de a le crea era să atârne un lanț de lungimea necesară, după care se desena o curbă, după care se construia un cofraj-suport și se instala într-o poziție inversată.

Un exemplu de aplicare a arcului catenar în arhitectură este Gara Keleti [1]. (Gara de Est) din Budapesta construită între 1881 și 1884. Gara a fost proiectată de Gyula Rochlitz, un arhitect maghiar cunoscut pentru designul său distinctiv. Una dintre caracteristicile sale remarcabile este acoperișul în formă de arc catenar, care conferă clădirii o estetică impresionantă și unică. Structura portantă a acoperișului în formă de arc catenar a fost folosit pentru prima dată ca o caracteristică arhitecturală inovatoare. Alcătuit dintr-o serie de arcuri catenare interconectate, a permis construirea unei acoperiri mari, fără stâlpi și grinzi în interiorul clădirii. Astfel, interiorul clădirii a fost lăsat deschis și nefragmentat, oferind o senzație de spațiu larg și deschis.



Fig. 5. Structura portantă a acoperișului gării Keleti din Budapesta

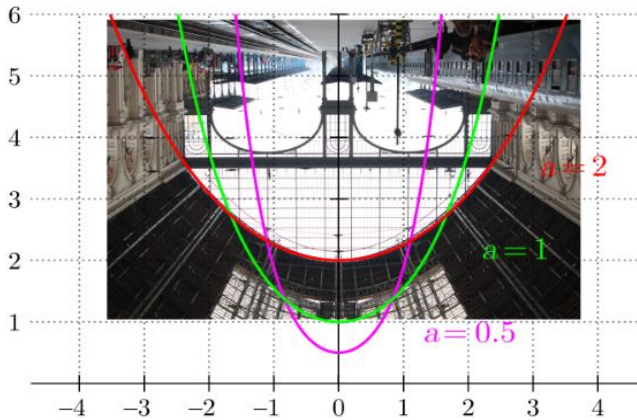


Fig. 6. Structura portantă inversată a acoperișului gării Keleti din Budapesta

După cum vedem din fig. 6, ecuația hiperbolei va fi:

$$y = 2ch \frac{x}{a} - 2.$$

Principiul catenarei a fost folosit și de inginerul francez Gustave Eiffel în construcția Turnului Eiffel din Paris în 1889. Eiffel a folosit principiul pentru a determina forma și distribuția optimă a greutateii turnului, permițându-i să stea înalt și puternic, în pofida imensei sale înălțimi [3].

Un alt exemplu notabil de utilizare a principiului catenarei în arhitectură este Gateway Arch din St. Louis, Missouri, proiectat de arhitectul Eero Saarinen în 1965. Arcul este realizat din oțel inoxidabil și se ridică în sus la 630 de picioare (1ft=0.3048 m), cu o formă modelată pe curba catenară pentru a asigura stabilitate și rezistență maximă.

În ultimii ani, principiul catenarei a fost utilizat într-o varietate de proiecte arhitecturale moderne, inclusiv poduri, cupole și alte structuri. Utilizarea sa permite modele mai eficiente și mai stabile care pot rezista forțelor naturii și oferă o durabilitate și siguranță mai mare.

Principiul catenarei a fost folosit și în proiectarea pardoselilor din beton armat la construcția Megaeroportului Internațional din Kuwait de compania de arhitectură din Londra „**Foster and Partners**”. Planșeele din beton armat în forma de arc catenar au fost proiectate datorită durabilității și rezistenței lor. La proiectarea unui planșeu din beton armat, inginerii au luat în considerare greutatea betonului, greutatea oricăror sarcini care vor fi plasate pe planșeu, potențialul de încovoiere și fisurare. Principiul catenarei folosit au determinat forma optimă a planșeului din beton armat, ce a minimizat încovoierea și fisurarea construcției, asigurând o rezistență și durabilitatea maximă. Prin proiectarea formei planșeului pe baza principiului catenarei, inginerii au proiectat o structură care distribuie uniform greutatea betonului și a oricăror sarcini, au optimizat grosimea planșeului, reducând greutatea totală a structurii și au micșorat substanțial costurile de construcție. În concluzie, principiul catenarei utilizat în proiectarea planșeelelor din beton armat la Aeroportul Internațional Kuwait a asigurat rezistența, durabilitatea și eficiența maximă a construcțiilor ansamblului aeroportuar.



Fig. 7. Arcurile catenare ale Aeroportului Internațional din Kuwait

Bibliografie:

1. Kiepert, Ludwig. *Grundriß der Differential-Rechnung*. Helwingsche Verlagsbuchhandlung, Hannover 1921. pg. 143-156
2. Bodin, Arnaud, Borne, N., Bourdon, M., et d'autres. *Analyse. Cours de mathématiques*. Lille: Université de Lille, 2016
3. Lemoine, Bertrand. *The Eiffel Tower*. TASCHEN, 2018. 176 p. ISBN-13: 978-3836584418
4. Stillwell, John *Mathematics and its history Mathematics*. San Francisco: Department San Francisco State University, CA 94132 USA
5. https://hmn.wiki/ro/Taq_Kasra/

CZU 517.518.2

MULȚIMI DE PARASTROFI AI QUASIGRUPULUI CARACTERIZAT DE OPERAȚIA $A(x, y) = ax + by \pmod{9}$

Vadim POGOR, student, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecru Russo” din Bălți
Conducător științific: **Tatiana ROTARI**, asist. univ.

Abstract: *Quasigroup theory is a fairly young branch of contemporary algebra, applied in code theory and cryptology. For this purpose, a special class of quasigroups is studied, called T-quasigroups, which has the following form $A(x, y) = ax + by + c$. This article presents a study of a class of quasigroups determined by the following operation $A(x, y) = ax + by \pmod{n}$, in particular, when n is a compound number, especially for $n = 9$. This article also presents a study of conjugate sets of the following quasigroup $A(x, y) = ax + by \pmod{9}$.*

Keywords: *quasigroup, T-quasigroup, parastrophe set, TS-quasigroup, loop.*

Teoria quasigrupurilor reprezintă o ramură destul de tânără a algebrei contemporane, ce a apărut în anii '30 ai sec. XX, odată cu publicarea lucrărilor lui Routh Maufang, în care este arătată legătura dintre planele proiective nedesarangruene și pătratele latine [3].

Fie Q – o mulțime, A – o lege de compozițiile definită pe mulțimea Q , conform căreia fiecărui element $(x, y) \in Q^2$ i se pune în corespondență elementul $A(x, y) \in Q$.

Definiție 1. Perechea ordonată (Q, A) se numește quasigrup, dacă ecuațiile

$$A(a, x) = b \text{ și } A(y, a) = b, \quad (1)$$

sunt rezolvabile, univoc pentru orice $\forall a, b \in Q$ [1].

De rând cu fiecare operație algebrică A , se definește un sistem de operații inverse, numit sistem de operații conjugate (parastrofi) și anume

$$\Sigma(A) = \{A, {}^lA, {}^rA, {}^{lr}A, {}^{rl}A, {}^sA\}, \quad (2)$$

unde $A(x, y) = z$, ${}^lA(z, y) = x$, ${}^rA(x, z) = y$, ${}^{lr}A(y, z) = x$, ${}^{rl}A(z, x) = y$, ${}^sA(y, x) = z$.

Mulțimea de parastrofi a unui quasigrup, din punct de vedere a suprapunerii acestora (egalității parastrofilor) este studiată în lucrarea [1].

În funcție de operația algebrică definită pe mulțimea Q și proprietățile ei, au fost studiate diverse clase de quasigrupuri. Una dintre cele mai populare clase este clasa T-quasigrupurilor, definită astfel:

Definiție 2. Un quasigrup (Q, A) se numește T-quasigrup, dacă există grupul abelian $Q(+)$, automorfismele acestuia a și b și un element fixat c , astfel încât $A(x, y) = ax + by + c$, pentru orice $\forall x, y \in Q$ [2].

Un caz particular al T-quasigrupurilor reprezintă quasigrupurile definite de operația

$$A(x, y) = ax + by \pmod{n},$$

definită pe inelul claselor de resturi \mathbb{Z}_n . În acest caz, elementele a și b reprezintă automorfisme ale inelului \mathbb{Z}_n , dacă a și b sunt reciproc prime cu n .

După cum este cunoscut, mulțimea de parastrofi a unui quasigrup poate conține 1, 2, 3 sau 6 parastrofi distincți. Mulțimea de parastrofi distincți cu variantele de suprapunere sunt arătate în lucrările [1, 2, 4].

Teorema 1. Un quasigrup (Q, A) admite următoarele mulțimi posibile de parastrofi:

$$\bar{\Sigma}_1(A) = \{A\}$$

$$\bar{\Sigma}_2(A) = \{A, {}^sA\} = \{A = {}^{lr}A = {}^{rl}A, {}^lA = {}^rA = {}^sA\}$$

$$\bar{\Sigma}_6^1(A) = \{A, {}^lA, {}^rA, {}^{lr}A, {}^{rl}A, {}^sA\}$$

$$\bar{\Sigma}_3(A) = \{A, {}^{lr}A, {}^{rl}A\}, \text{ cu următoarele 3 posibilități:}$$

$$\bar{\Sigma}_3^1(A) = \{A = {}^rA, {}^lA = {}^{lr}A, {}^{rl}A = {}^sA\}$$

$$\bar{\Sigma}_3^2(A) = \{A = {}^lA, {}^rA = {}^{rl}A, {}^{lr}A = {}^sA\}$$

$$\bar{\Sigma}_3^3(A) = \{A = {}^sA, {}^lA = {}^{rl}A, {}^rA = {}^{lr}A, \}$$

În aceleași lucrări, sunt arătate formele generale ale mulțimilor de parastrofi caracterizate de operația $A(x, y) = ax + by \pmod{n}$, pentru fiecare dintre mulțimile indicate. Pentru fiecare dintre ele se indică ordinul operației pentru care acestea există, predominant pentru modul prim.

O problemă acută reprezintă determinarea mulțimilor de parastrofi distincți în raport cu modulul compus, deoarece în raport cu modul prim, elementele a^{-1} totdeauna există. În continuare vor fi determinate mulțimile de parastrofi ai quasigrupurilor generate de operația $A(x, y) = ax + by \pmod{9}$.

Reieșind din faptul, că orice parastrof dintr-o mulțime $\Sigma(A)$, generează un alt parastrof din aceeași mulțime, este suficient de determinat toate combinațiile posibile de coeficienți, iar dacă combinația (a, b) generează o operație, atunci parastroful sA are coeficienții (b, a) .

Definiție 3. Fie (Q, \cdot) – un inel. Elementul nenul $a \in Q$ se numește divizor al lui zero, dacă există elementul nenul $b \in Q$, astfel încât $a * b = 0$.

De exemplu, în inelul Z_6 , elementele 2, 3, 4 sunt divizori ai lui zero în acest inel, deoarece $2 * 3 = 0$, $3 * 4 = 0$. În inelul Z_7 nu există divizori ai lui zero. În caz general, inelul Z_p , unde p – un număr prim, este lipsit de divizorii lui zero.

Corolar. Elementul $a \in Z_n$, $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 3$, este automorfism al grupului abelian $(Z_n, +)$, dacă și numai dacă a este coprime cu n .

În baza acestui corolar, se obține că operația $A(x, y) = ax + by \pmod{9}$ (6) definește un quasigrup pe inelul Z_n , dacă și numai dacă numerele a și b sunt coprime cu n . Deci pentru a determina mulțimea de parastrofi distincți ai quasigrupului se va ține cont de divizorii lui zero în inelul corespunzător.

Mulțimea de parastrofi distincți în inelul Z_9

Numărul 9 este un număr compus, reiese că acest inel admite divizori ai lui zero și anume 0, 3, 6. Astfel, coeficienții operației algebrice pot fi 1, 2, 4, 5, 7, 8. În total există 36 operații algebrice de forma indicată. Însă, dacă o anumită operație aparține unei mulțimi de parastrofi, atunci orice parastrof al acesteia generează aceeași mulțime. După cum a fost arătat în lucrările [1, 2, 4], mulțimile de parastrofi ai unui quasigrup poate fi de tipul $\bar{\Sigma}_1(A)$, $\bar{\Sigma}_2(A)$, $\bar{\Sigma}_3^1(A)$, $\bar{\Sigma}_3^2(A)$, $\bar{\Sigma}_3^3(A)$, $\bar{\Sigma}_6(A)$. În continuare, pentru fiecare operație se va stabili tipul mulțimii de parastrofi căruia îi aparține.

În rezultatul calculelor s-a stabilit că există un singur quasigrup de ordinul 9, mulțimea de parastrofi a căruia conține un singur parastrof și anume $(Z_9, A): A(x, y) = 8x + 8y \pmod{9}$ (8). Acest quasigrup se numește quasigrup total simetric sau TS-quasigrup.

În lucrarea [3], Belousov definește conceptul de TS-quasigrup în felul următor.

Definiție 4. Quasigrupul (Q, A) se numește TS-quasigrup dacă pentru orice $\forall x, y \in Q$ au loc relațiile:

$$A(x, y) = A(y, x) \text{ și } A(x, A(x, y)) = y \quad (9)$$

În aceeași lucrare, Belousov demonstrează că mulțimea de parastrofi distincți ai unui TS-quasigrup conține o singură operație. Vom arăta că operația definită de (8) este TS-quasigrup, adică satisface relațiile (9). Deoarece $(Z_9, +)$ este grup abelian, reiese că operația „+” este comutativă. În rezultat obținem:

$$\begin{aligned} A(x, y) &= 8x + 8y \pmod{9} = 8y + 8x \pmod{9} = A(y, x) \\ A(x, A(x, y)) &= 8x + 8(8x + 8y) \pmod{9} = 8x + 64x + 64y \pmod{9} = \\ &= 72x + 64y \pmod{9} \end{aligned}$$

Însă $72x = 9 * 8x \equiv 0 \pmod{9}$ și $64y = 63y + y \pmod{9}$, iar $63y = 9 * 7y \equiv 0 \pmod{9}$, obținem că $64y = y \pmod{9}$.

$$A(x, A(x, y)) = 0 + y = y \pmod{9}$$

Astfel, cele două relații (9) sunt satisfăcute, iar operația $A(x, y) = 8x + 8y \pmod{9}$ definește un TS-quasigrup.

Există un singur quasigrup de ordinul 9, definit de operația $A(x, y) = ax + by \pmod{9}$, mulțimea de parastrofi a căruia este de tipul $\bar{\Sigma}_2$. Acest quasigrup este generat de operația

$$A(x, y) = 2x + 5y \pmod{9}$$

Conform formei mulțimii de parastrofi de tipul $\bar{\Sigma}_2(A)$, avem că:

$$\bar{\Sigma}_2(A) = \{A, {}^sA\} = \{A = {}^{lr}A = {}^{rl}A, {}^lA = {}^rA = {}^sA\}$$

În lucrările [1, 2, 4] este demonstrat că, dacă mulțimea de parastrofi ai quasigrupului este de tipul $\bar{\Sigma}_2(A)$, atunci operația este $A(x, y) = a^{-1}x + ay \pmod{n}$, unde $a \neq n - 1$, $a \neq a^{-1}$ și $a^3 = n - 1$ în Z_n . Calculele directe arată că doar $2^3 \equiv 8 \pmod{9}$ și $2^{-1} \equiv 5 \pmod{9}$.

Astfel mulțimea de parastrofi ai acestui quasigrup este

$$\bar{\Sigma}_2(A) = \{2x + 5y \pmod{9}, 5x + 2y \pmod{9}\}$$

Alte quasigrupuri în inelul Z_9 ce au mulțimea de parastrofi de tipul $\bar{\Sigma}_2(A)$ nu sunt.

În cazul în care mulțimea de parastrofi a unui quasigrup este de tipul $\bar{\Sigma}_3(A)$, atunci sunt posibile 3 variante de suprapunere a parastrofilor

$$\bar{\Sigma}_3^1(A) = \{A = {}^rA, {}^lA = {}^{lr}A, {}^{rl}A = {}^sA\}$$

$$\bar{\Sigma}_3^2(A) = \{A = {}^lA, {}^rA = {}^{rl}A, {}^{lr}A = {}^sA\}$$

$$\bar{\Sigma}_3^3(A) = \{A = {}^sA, {}^lA = {}^{rl}A, {}^rA = {}^{lr}A\}$$

Mulțimile de parastrofi $\bar{\Sigma}_3^1(A)$, $\bar{\Sigma}_3^2(A)$, $\bar{\Sigma}_3^3(A)$ sunt mulțimi izomorfe prin transformări parastrofice, adică, considerând, o transformare parastrofică de la o mulțime se obține una dintre celelalte mulțimi sau însăși mulțimea. Din aceste considerente, din punct de vedere al studierii operațiilor ce reprezintă un sistem de parastrofi distincți, este suficient de studiat una dintre aceste forme de parastrofi.

Evident că, dacă $A = {}^sA$, atunci operația algebrică este comutativă. Astfel, pentru a determina quasigrupurile ce au mulțimile de parastrofi de tipul $\bar{\Sigma}_3^3(A)$ este suficient de studiat operațiile $A(x, y) = ax + ay \pmod{9}$, unde $a \neq 8$. Dintre toate operațiile definite pe Z_9 , operațiile

$$A_1(x, y) = x + y \pmod{9}, A_2(x, y) = 2x + 2y \pmod{9}, A_3(x, y) = 4x + 4y \pmod{9}, A_4(x, y) = 5x + 5y \pmod{9}, A_5(x, y) = 7x + 7y \pmod{9}$$

au mulțimea de parastrofi de tipul $\bar{\Sigma}_3^3(A)$. În plus, mulțimile de parastrofi ale acestor quasigrupuri sunt:

$$\bar{\Sigma}_3^3(A_1) = \{x + y \pmod{9}, x + 8y \pmod{9}, 8x + y \pmod{9}\}$$

$$\bar{\Sigma}_3^3(A_2) = \{2x + 2y \pmod{9}, 5x + 8y \pmod{9}, 8x + 5y \pmod{9}\}$$

$$\bar{\Sigma}_3^3(A_3) = \{4x + 4y \pmod{9}, 7x + 8y \pmod{9}, 8x + 7y \pmod{9}\}$$

$$\bar{\Sigma}_3^3(A_4) = \{5x + 5y \pmod{9}, 2x + 8y \pmod{9}, 8x + 2y \pmod{9}\}$$

$$\bar{\Sigma}_3^3(A_5) = \{7x + 7y \pmod{9}, 4x + 8y \pmod{9}, 8x + 4y \pmod{9}\}$$

Definiție 5. Quasigrupul (Q, A) se numește idempotent, dacă pentru orice $\forall x \in Q$ are loc relația

$$A(x, x) = x \tag{10}$$

Analizând mulțimile de parastrofi de mai sus, observăm că există o singură operație ce satisface relația (10) și anume $A(x, y) = 5x + 5y \pmod{9}$.

Într-adevăr, $A(x, x) = 5x + 5x = 10x = x \pmod{9}$. În plus, fiecare parastrof al acestui quasigrup este idempotent (vezi Tabelul 1).

Tabelul 1. Idempotența quasigrupurilor $\bar{S}_3^3(A_4)$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	5	1	6	2	7	3	8	4
1	5	1	6	2	7	3	8	4	0
2	1	6	2	7	3	8	4	0	5
3	6	2	7	3	8	4	0	5	1
4	2	7	3	8	4	0	5	1	6
5	7	3	8	4	0	5	1	6	2
6	3	8	4	0	5	1	6	2	7
7	8	4	0	5	1	6	2	7	3
8	4	0	5	1	6	2	7	3	8

$A = {}^sA$
 $= 5x + 5y \pmod{9}$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	8	7	6	5	4	3	2	1
1	2	1	0	8	7	6	5	7	3
2	4	3	2	1	0	8	7	6	5
3	6	5	4	3	2	1	0	8	7
4	8	7	6	5	4	3	2	1	0
5	1	0	8	7	6	5	4	3	2
6	3	2	1	0	8	7	6	5	4
7	5	4	3	2	1	0	8	7	6
8	7	6	5	4	3	2	1	0	8

${}^rA = {}^{lr}A$
 $= 2x + 8y \pmod{9}$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	2	4	6	8	1	3	5	7
1	8	1	3	5	7	0	2	4	6
2	7	0	2	4	6	8	1	3	5
3	6	8	1	3	5	7	0	2	4
4	5	7	0	2	4	6	8	1	3
5	4	6	8	1	3	5	7	0	2
6	3	5	7	0	2	4	6	8	1
7	2	4	6	8	1	3	5	7	0
8	1	3	5	7	0	2	4	6	8

${}^lA = {}^{rl}A$
 $= 8x + 2y \pmod{9}$

Celelalte mulțimi de parastrofi nu conțin quasigrupuri idempotent. În același timp, mulțimile de parastrofi de tipul $\bar{S}_3^1(A)$ și $\bar{S}_3^2(A)$ sunt aceleași ca și $\bar{S}_3^3(A)$, doar că operația inițială este considerată unul dintre parastrofii operației $A(x, y) = ax + y \pmod{9}$.

Un caz important de quasigrupuri o reprezintă clasa DC-quasigrupurilor (distinct conjugates quasigrups). Această clasă se caracterizează prin faptul că mulțimea de parastrofi ai acestui quasigrup este completă, adică conține 6 parastrofi distincți.

În inelul Z_9 există trei mulțimi de parastrofi ce sunt complete. Toate celelalte mulțimi de parastrofi distincți sunt generate de unul dintre parastrofii acestor quasigrupuri. Operațiile de bază ce generează DC-quasigrupuri în Z_9 sunt: $A_6(x, y) = x + 2y \pmod{9}$, $A_7(x, y) = x + 4y \pmod{9}$, $A_8(x, y) = 2x + 4y \pmod{9}$.

Mulțimile de parastrofi ale acestor quasigrupuri sunt:

$$\bar{S}_6^1(A_6) = \{x + 2y \pmod{9}, 2x + y \pmod{9}, x + 7y \pmod{9}, 7x + y \pmod{9}, 4x + 5y \pmod{9}, 5x + 4y \pmod{9}\}$$

$$\bar{S}_6^2(A_7) = \{x + 4y \pmod{9}, 4x + y \pmod{9}, x + 5y \pmod{9}, 5x + y \pmod{9}, 2x + 7y \pmod{9}, 7x + 2y \pmod{9}\}$$

$$\bar{S}_6^3(A_8) = \{2x + 4y \pmod{9}, 4x + 2y \pmod{9}, 4x + 7y \pmod{9}, 7x + 4y \pmod{9}, 5x + 7y \pmod{9}, 7x + 5y \pmod{9}\}$$

Nici unul dintre quasigrupurile respective, precum și nici unul dintre parastrofii acestora nu este idempotent.

Definiție 6. Fie (Q, A) – un quasigrup. Elementul e se numește element neutru la dreapta, dacă pentru orice $\forall x \in Q$ are loc relația $A(x, e) = x$ [3].

Elementul f se numește element neutru la stânga, dacă pentru orice $\forall x \in Q$ are loc relația $A(f, x) = x$. Dacă $f = e$, atunci avem un quasigrup cu unitate ce se numește buclă.

Dintre toate quasigrupurile reprezentate, avem o buclă ce este generată de operația $A(x, y) = x + y \pmod{9}$ cu unitatea 0, o serie de quasigrupuri cu unitate la dreapta ce au forma $A(x, y) = x + ay \pmod{9}$ și o serie de quasigrupuri ce au unitate la stânga descrise de operațiile $A(x, y) = ax + y \pmod{9}$, unde $a \neq \{0, 1, 3, 6\}$.

În Tabelul 2, sunt prezentate exemple ale quasigrupurilor cu unitatea 0, cu unitate la stânga și unitate la dreapta.

Tabelul 2. Quasigrupurile cu: a. unitatea 0, b. unitatea la stânga, c. unitatea la dreapta

a	0 1 2 3 4 5 6 7 8	b	0 1 2 3 4 5 6 7 8	c	0 1 2 3 4 5 6 7 8
0	0 1 2 3 4 5 6 7 8	0	0 2 4 6 8 1 3 5 7	0	0 1 2 3 4 5 6 7 8
1	1 2 3 4 5 6 7 8 0	1	1 3 5 7 0 2 4 6 8	1	2 3 4 5 6 7 8 0 1
2	2 3 4 5 6 7 8 0 1	2	2 4 6 8 1 3 5 7 0	2	4 5 6 7 8 0 1 2 3
3	3 4 5 6 7 8 0 1 2	3	3 5 7 0 2 4 6 8 1	3	6 7 8 0 1 2 3 4 5
4	4 5 6 7 8 0 1 2 3	4	4 6 8 1 3 5 7 0 2	4	8 0 1 2 3 4 5 6 7
5	5 6 7 8 0 1 2 3 4	5	5 7 0 2 4 6 8 1 3	5	1 2 3 4 5 6 7 8 0
6	6 7 8 0 1 2 3 4 5	6	6 8 1 3 5 7 0 2 4	6	3 4 5 6 7 8 0 1 2
7	7 8 0 1 2 3 4 5 6	7	7 0 2 4 6 8 1 3 5	7	5 6 7 8 0 1 2 3 4
8	8 0 1 2 3 4 5 6 7	8	8 1 3 5 7 0 2 4 6	8	7 8 0 1 2 3 4 5 6

$A(x, y) = x + y \pmod{9}$
 $A(x, y) = x + 2y \pmod{9}$
 $A(x, y) = 2x + y \pmod{9}$

Bibliografie:

1. BELEAVSCAYA, G., POPOVICH, T. Conjugate sets of loops and quasi-groups. DC-quasigroups. In: *Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova, 2012*, nr. 1(68), pp. 21-31. ISSN 1024-7696
2. POPOVICH, T. On the conjugate sets of quasigroups. In: *Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova, 2011*, nr. 3(67), pp. 69-76. ISSN 1024-7696
3. БЕЛОУСОВ, В. Д. Основы теории квазигрупп и луп. Москва, Изд. Наука, 1967. – 225 стр., УДК 519.4:512.8
4. ПОПОВИЧ, Т. Неполные множества ортогональных парастрофов Т-квазигрупп. [online] https://www.math.md/files/download/news/2015/Seminar_V_D_Belousov_Popovici_2015.pdf

APLICAREA INSTRUMENTELOR XML LA PUBLICAREA UNUI PROGRAM DESKTOP

Valentin SAMCIUCOV, student, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecă Russo” din Bălți
Conducător științific: **Vitalie ȚICĂU**, asist. univ.

Abstract: *This article introduces the use of Extensible Markup Language (XML) for publishing programs, which provides cross-platform and application interoperability, portability, and ease of reading and analyzing data. The article describes the process of publishing a program using the XML tools, including connecting to an FTP Server, creating the installer, and installing it on the computer. In addition, an example program called CaminBooking is presented and the steps to publish it using XML are described.*

Keywords: *XML, FTP server, file transfer protocol, manifest file.*

1. Publicarea programelor cu ajutorul instrumentelor XML

În ultimii ani, publicarea programelor a devenit o necesitate importantă pentru companii și dezvoltatorii de software. Deși, există o varietate de instrumente și tehnologii disponibile pentru publicarea programelor, una dintre cele mai populare și de încredere metode este utilizarea XML (Extensible Markup Language). Acesta, la rândul său, este un limbaj de marcare flexibil și puternic, utilizat în mod obișnuit pentru a crea documente structurate și pentru a permite schimbul de date între diferite sisteme și aplicații. Utilizarea XML în publicarea programelor oferă o serie de avantaje, inclusiv interoperabilitatea între platforme și aplicații, portabilitatea și ușurința de a citi și de a analiza datele [1, p. 5].

Mecanismul de lucru: Pentru a publica un program cu ajutorul XML, este important de înțeles instrucțiunile XML și aplicarea lor corespunzătoare. Aceste instrucțiuni pot include elemente și atribute, care sunt utilizate pentru a defini structura și conținutul datelor, precum și reguli de validare care asigură că datele sunt corecte și consistente. În publicarea programelor, XML este utilizat pentru a descrie informațiile referitoare la programe, inclusiv detalii despre versiuni, informații de licențiere, descrieri ale caracteristicilor și informații despre autor. XML este utilizat în mod obișnuit în cadrul formatelor de fișiere pentru instalarea programelor, cum ar fi fișierele de configurare a programelor și fișierele de instalare [2, p. 5].

Totuși, XML nu este folosit doar pentru publicarea programelor. Fiind introdus pentru prima dată în 1998 ca un format de stocare a datelor, conceput pentru a fi ușor de utilizat, flexibil și extensibil, de-a lungul anilor, XML a evoluat și a devenit un standard des utilizat în publicarea programelor, datorită posibilității sale de a descrie informațiile într-un format ușor de citit și de interpretat [3, p. 5].

2. Programul CaminBooking

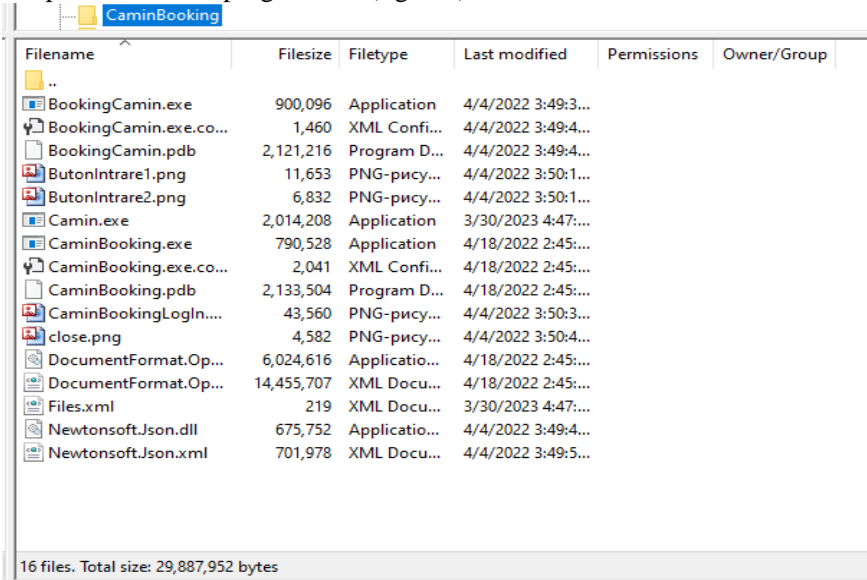
CaminBooking este denumirea programului, destinat gestiunii datelor despre cazarea studenților în căminele universitare. Acest program va fi publicat, aplicând instrumente XML. Publicarea acestuia constă din trei etape:

- Conectarea la un FTP Server;
- Crearea programului de instalare;
- Instalarea pe calculator.

2.1. Conectarea la un FTP Server

FTP (File Transfer Protocol) este un protocol de rețea care permite transferul de fișiere între două calculatoare prin intermediul internetului. Conectarea la un server FTP este necesară atunci când este nevoie de a face transferul unor fișiere voluminoase, cum ar fi fișiere audio, video sau de proiect. De asemenea, prin conectarea la un server FTP se poate face și publicarea unui program sau unui site web, deoarece acesta permite transferul de fișiere și actualizarea lor.

Deci, pentru proiectul CaminBooking, se creează un dosar nou cu numele „CaminBooking” pe server-ul FTP și stocăm în el toate fișierele din dosarul *Debug* al proiectului, dar și fișierele PNG, JPG, audio, video de care este nevoie pentru lansarea programului (fig. 1.1).



Filename	Filesize	Filetype	Last modified	Permissions	Owner/Group
..					
BookingCamin.exe	900,096	Application	4/4/2022 3:49:3...		
BookingCamin.exe.co...	1,460	XML Confi...	4/4/2022 3:49:4...		
BookingCamin.pdb	2,121,216	Program D...	4/4/2022 3:49:4...		
ButonIntrare1.png	11,653	PNG-pncy...	4/4/2022 3:50:1...		
ButonIntrare2.png	6,832	PNG-pncy...	4/4/2022 3:50:1...		
Camin.exe	2,014,208	Application	3/30/2023 4:47:...		
CaminBooking.exe	790,528	Application	4/18/2022 2:45:...		
CaminBooking.exe.co...	2,041	XML Confi...	4/18/2022 2:45:...		
CaminBooking.pdb	2,133,504	Program D...	4/18/2022 2:45:...		
CaminBookingLogIn....	43,560	PNG-pncy...	4/4/2022 3:50:3...		
close.png	4,582	PNG-pncy...	4/4/2022 3:50:4...		
DocumentFormat.Op...	6,024,616	Applicatio...	4/18/2022 2:45:...		
DocumentFormat.Op...	14,455,707	XML Docu...	4/18/2022 2:45:...		
Files.xml	219	XML Docu...	3/30/2023 4:47:...		
Newtonsoft.Json.dll	675,752	Applicatio...	4/4/2022 3:49:4...		
Newtonsoft.Json.xml	701,978	XML Docu...	4/4/2022 3:49:5...		

16 files. Total size: 29,887,952 bytes

Fig. 1.1. Dosarul *CaminBooking* cu fișierele necesare

2.2. Crearea programului de instalare

Pentru ca programul CaminBooking să fie disponibil și ușor de partajat, este nevoie de un soft de instalare, numit *Installer*. Un installer este o com-po-

mentă crucială pentru publicarea unui program, fiindcă el permite utilizatorilor să instaleze și să ruleze aplicația pe propriile lor calculatoare. În absența acestuia, utilizatorii ar trebui să descarce și să configureze manual toate fișierele și dependențele necesare pentru a rula programul, ceea ce poate fi o sarcină dificilă și complicată pentru utilizatorii neexperimentați. Și, nu în ultimul rând, un installer poate fi folosit pentru a instala dependențe și biblioteci necesare programului, asigurându-se că programul rulează pe toate dispozitivele utilizatorilor, indiferent de configurarea lor [4, p. 5].

Astfel, pentru programul CaminBooking este nevoie doar de o bibliotecă, și anume „DocumentFormat.OpenXml.dll”, al cărei copie se păstrează și pe server.

Fișierul manifest. Totodată, pentru publicarea programului este nevoie de un fișier XML, denumit *fișier manifest*, pentru a permite programatorilor să gestioneze cu facilități versiunile și actualizările programelor. În cazul în care un utilizator descarcă o nouă versiune a programului, fișierul manifest poate fi utilizat pentru a identifica în mod automat fișierele care trebuie actualizate sau înlocuite. Aceasta asigură faptul, că utilizatorii au întotdeauna ultima versiune a programului și evită erorile cauzate de versiuni învechite sau neactualizate [5, p. 5].

În cazul programului CaminBooking, fișierul manifest este format în felul următor:

```
<root>
<File1 Name="Camin.exe" Update="30.03.2023 18:35:00"/>
<File1 Name="DocumentFormat.OpenXml.dll" Update="09.01.2023 12:00:00"/>
<File1 Name="DocumentFormat.OpenXml.xml" Update="09.01.2023
12:00:00"/>
</root>
```

În acest exemplu, fișierul manifest este denumit *root* și conține trei elemente *File1*, fiecare cu un atribut *Name* și un atribut *Update*:

1. Primul element *File1* are atributul *Name*, setat la „Camin.exe” și atributul *Update*, setat la data ultimei modificări. Acest fișier este fișierul executabil al programului.
2. Al doilea element *File1* are atributul *Name*, setat la „DocumentFormat.OpenXml.dll” și atributul *Update*, setat la data primei publicări. Acest fișier este o bibliotecă de tipul DLL, care este utilizată în aplicațiile Microsoft Office pentru a manipula cu fișiere Office Open XML.
3. Al treilea element *File1* are atributul *Name*, setat la „DocumentFormat.OpenXml.xml” și atributul *Update*, setat la data primei publicări. Acest fișier este inclus în pachetul Office Open XML și este utilizat pentru a descrie schema XML în aplicațiile Microsoft Office.

2.3. Instalare pe calculator

Procesul de instalare implică următorii pași:

- se creează un dosar nou în care vor fi descărcate toate fișierele de pe server-ul FTP;

- se plasează fișierul de instalare (installer-ul) în dosarul dat;
- dublu-clic pe fișierul de instalare pentru a fi descărcate toate fișierele necesare.

Deoarece sunt încărcate pe server-ul FTP toate fișierele necesare pentru publicarea programului, fișierul de instalare va funcționa în modul următor: în momentul în care se începe instalarea programului, se obține locația dosarului în care va rula programul, pentru a putea stoca fișierele descărcate în dosarul dat. Apoi, se verifică dacă există alte procese asociate cu aplicația CaminBooking, pentru a preveni conflictele de acces la fișiere atunci când se va face actualizarea programului (fig. 1.2).

s PC > Documents > CaminBooking

Name	Date modified	Type
 Camin Booking	1/9/2023 1:21 PM	Application

Fig. 1.2. Fișierul de instalare plasat în dosarul CaminBooking

La următorul pas se descarcă fișierul Files.xml care este fișierul manifest de pe server-ul FTP în dosarul specificat. Se parsează fișierul Files.xml pentru a obține informații despre fiecare fișier care trebuie descărcat sau actualizat în conformitate cu data ultimei actualizări specificate în fișierul manifest. Astfel, dacă data ultimei modificări din dosarul local este mai veche decât data de actualizare a fișierului de pe server, atunci fișierul trebuie actualizat, se descarcă de pe server și se înlocuiește cu fișierul local (fig. 1.3).

his PC > Documents > CaminBooking






Name	Date modified	Type	Size
 Camin Booking	1/9/2023 1:21 PM	Application	113 KB
 Camin	4/7/2023 6:39 PM	Application	1,967 KB
 DocumentFormat.OpenXml.dll	4/7/2023 6:39 PM	Application exten...	5,884 KB
 DocumentFormat.OpenXml	4/7/2023 6:39 PM	XML Document	14,117 KB
 Files	4/7/2023 6:39 PM	XML Document	1 KB

Fig. 1.3. Dosarul cu fișierele necesare

2.4. Modul de funcționare a programului

Programul CaminBooking este utilizat la gestiunea datelor despre cazarea studenților în caminele universitare. Pentru început are loc logarea la programul CaminBooking (fig. 1.4). În continuare este aplicat programul pe platforma client.

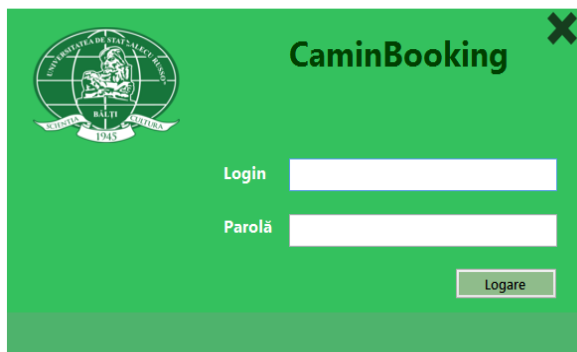


Fig. 1.4. Logare în aplicație CaminBooking

Bibliografie:

1. *Ce este XML și la ce folosește?* [online] [citată 02.04.2023]. Disponibil: <https://www.hostinger.ro/tutorial/ce-este-xml-si-la-ce-foloseste/>
2. Petzold, Charles. *Programming Microsoft Windows with C#*. Redmond, WA: Microsoft Press, 2002. ISBN 0-7356-1370-2.
3. Gatlin, K. S. (2002). *XML Programming Using the Microsoft XML Parser*. Que Publishing. ISBN-13: 978-0789725097.
4. Nagel, Christian, et al. *Professional C# 7 and .NET Core 2.0*. Wrox Press, 2018. ISBN 978-1-119-44926-3.
5. *Application manifest* [online] [citată 10.04.2023]. Disponibil: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/sbscs/application-manifests>

CZU 004.43:004.021

ALGORITMUL CE ANALIZEAZĂ SINTACTIC TIPURILE DE DATE COMPUSE ÎN LIMBAJUL C

Cristian CEMÎRTAN, student, Facultatea Matematică și Informatică,
Universitatea de Stat din Moldova
Conducător științific: **Maria CAPCELEA**, dr., conf. univ.

Abstract: *In the present work, an algorithm is developed with the aim of syntactic and lexical analysis of data types written in the C language. Data types are used for two purposes on a variable: specifying its usage and storage characteristics in memory. The algorithm consists in simplifying the process of parsing a text input representing a datatype, into a syntax tree. The syntax tree allows the interpreter or compiler to decide which arithmetic or memory operations can be applied to a variable.*

Keywords: *C language, prolog, data type, variable declaration, syntax tree, finite automata.*

Introducere

Limbajul de programare C este de scop general, care poate fi aplicat în orice proces de dezvoltare a unui sistem informatic, indiferent de domeniu, începând cu compilatoare și terminând cu sistemele de operare.

De asemenea, este considerat și de „nivel scăzut”, ceea ce înseamnă că nu suportă paradigma programării orientate pe obiecte, și că operațiile de manipulare a obiectelor compuse precum masive și șiruri de caractere, sunt realizate la nivel de pointeri și se necesită de a fi utilizate cu prudență, altfel programul va accesa zonele de memorie care nu-i aparțin, cauzând un defect de segmentare.

Limbajul C suportă tipurile de date: caractere, numere întregi și reale, structuri, uniuni, enumerații, pointeri, masive și funcții [1, p. 45]. Utilizând ultimele trei tipuri de date enumerate, putem crea un tip de date compus, de exemplu: un pointer spre o funcție fără parametri, ce returnează un pointer la un tablou compus din 3 numere întregi de tip int. Acest tip de date se interpretează astfel:

```
int (*(*)f)(void))[3]
```

Sintaxa lor este complexă, deoarece, în majoritatea cazurilor, ele nu pot fi citite de la stânga la dreapta, iar parantezele rotunde și pătrate sunt suprautilizate, creând confuzie multor programatori [2, p. 62]. Propunem următoarele exemple:

```
int*[5] // un tablou din cinci pointeri spre int
```

```
int(*)[5] // un pointer spre un tablou din 5 elemente int
```

Algoritmul de conversie a șirului de caractere într-un arbore de sintaxă

La momentul de față, este cunoscut un algoritm publicat de David Anderson în anul 1994, denumit „regula ceasornicului”, care facilitează analiza tipurilor de date compuse [3]. Dezavantajul acestui algoritm este că nu suportă tipurile de date fără nume de variabilă.

Algoritmul propus de creatorii limbajului C nu este ideal, din perspectiva lor: „Since the programs are intended to be illustrative, not bullet-proof, there are significant restrictions on del. It can only handle a simple data type like char or into It does not handle argument types in functions, or qualifiers like const” [4, p. 124].

În prezenta lucrare, este elaborat un algoritm nou ce realizează aceeași sarcină, dar într-un mod mai eficient și mai comprehensiv din punctul de vedere algoritmic, având următoarele obiective:

1. Analiza lexicală a declarațiilor de variabilă;
2. Verificarea corectitudinii tipurilor de date (analiza sintactică);
3. Generarea unui arbore de sintaxă ce reprezintă o ierarhie din tipurile de date compuse.

Elaborarea algoritmului în Prolog

Prolog este un limbaj de programare declarativ, utilizat pentru a concepe programele soft aplicabile în domeniile de inteligență artificială [5], de exemplu:

- Analizarea unui limbaj finit;
- Demonstrarea automată a unei teoreme;

- Prelucrarea șirurilor de caractere într-o altă reprezentare a datelor.

Analizând codul sursă de mai jos, a fost realizat un program Prolog, ce implementează un set de fapte și reguli, ce reprezintă vocabularul limbajului C utilizat pentru a compune un tip de date.

În această implementare, un tip de date se descompune în două părți: tipul inițial și post-tip:

- Tipul inițial cuprinde tipul de date fundamental (int, char etc.), lungimea tipului, specificatorul de semn și lungime, și specificatorii de acces și stocare;
- Post-tipul cuprinde denumirea variabilei, asteriscuri (pointeri), seturi de argumente, și lungimile de tablou.

```
% C Data Types Parser (c) Cristian Cemirtan 2023
```

```
number([A|B], B) :- number(A).
```

```
text([A|B], B) :- string(A).
```

```
sign --> ['signed']; ['unsigned'].
```

```
tLength --> ['short']; ['long']; ['long long'].
```

```
fType --> ['void']; ['char']; ['int']; ['float']; ['double'].
```

```
sType --> (['struct']; ['union']; ['enum']), (text, (scope; []); scope).
```

```
qualifier --> (['const']; ['volatile']; ['restrict']), (qualifier; []).
```

```
sQualifier --> ['static']; ['auto']; ['register']; ['extern'].
```

```
inline --> ['inline'].
```

```
typedef --> ['typedef'], variables.
```

```
parameters --> ['...'].
```

```
parameters --> declaration, ([','], parameters; []).
```

```
functionParameters --> ['('], (parameters; []), [')'].
```

```
arraySize --> ['[', (number; []), [']'].
```

```
% bits: 0 - fType, 1 - struct, 2 - inline, 3 - length/type
```

```
parseInitialType(Flags) -->
```

```
(
```

```
    fType, { _flagsL = 1 };
```

```
    sType, { _flagsL = 4 };
```

```
    (tLength; sign), { _flagsL = 2 };
```

```
    inline, { _flagsL = 8 };
```

```
    (qualifier; sQualifier), { _flagsL = 0 }
```

```
),
```

```
(parseInitialType(_flagsR), { 0 is _flagsL /\ _flagsR, Flags is  
_flagsL \/ _flagsR }; { Flags is _flagsL }).
```

```
initialType(Inline) -->
```

```
    parseInitialType(_flags),
```

```
    { _flagsT is _flags /\ 7, (_flagsT >= 1, _flagsT <= 4), Inline is  
(_flags >> 3) /\ 1 }.
```

```
initialType --> initialType(_).
```

```
postTypeComposite --> (functionParameters; arraySize),
```

```
(postTypeComposite; []).
```

```

postType --> postTypeComposite.
postType --> ['(', postType, ')'], (postTypeComposite; []).
postType --> (text; qualifier; ['*']), (postType; []).

declaration --> initialType, (postType; []).

postTypes --> postType, ([';', postTypes; []).
declarations --> initialType, postTypes, [';'].

variables --> declarations, (variables; []).

scope --> ['{'], (variables; []), ['}'].

```

Testarea programului în Prolog

Pentru a demonstra că programul în Prolog poate analiza tipurile de date compuse în limbajul C conform standardelor în vigoare, îl compilăm și îl rulăm în mediul de dezvoltare SWI-Prolog:

```

?- phrase(declarations, [int, *, "a", ',', '(', *, "b", ')', ';']).
true.
?- phrase(declarations, [struct, "nume", '{', int, "camp", ';', '}',
"structura", ';']).
true.
?- phrase(initialType, [const, volatile, int]).
true.
?- phrase(initialType, [const, int, int]).
false.
?- phrase(declaration, [int, "main", '(', int, "argc", ',', char, *,
"argv", '[', ']', ')']).
true.
?- phrase(declaration, [int, "main", '(', int, "argc", ',', char, *,
"argv", '[', int, ']', ')']).
false.
?- phrase(declaration, [int, '(', '*', B, C, ']' ]).
B = ')',
C = '[' ;
false.
?- phrase(sType, [struct, "test", A, int, "camp", B, C]).
A = '{',
B = (;),
C = '}' .

```

Prezentarea programului vizual

Automatul finit, ce parsează tipurile de date compuse în limbajul C, a fost re-elaborat în limbajul de programare C++/CLI, o extensie a limbajului C++ ce permite utilizarea tehnologiilor .NET într-un program C++.

Programul soft, fiind de tip vizual, are un formular text unde vor fi introduse declarațiile scrise în limbajul C. După apăsarea butonului de confirmare, programul va genera un nou formular, conținând rezultatele procesului de parsare, cu două compartimente: forma textuală și una arborescentă.

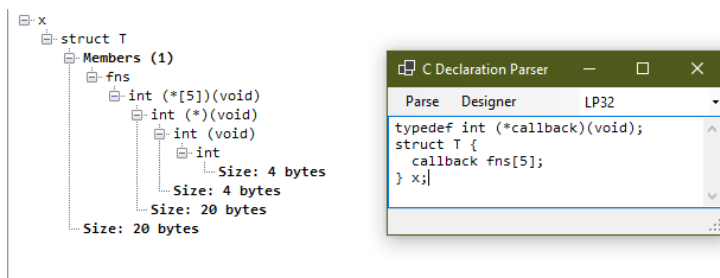


Figura 1. Declarație din forma textuală în arbore

De asemenea, programul soft oferă și inversabilitatea relației – utilizatorul poate solicita un formular unde își declară o variabilă sub forma arborescentă, iar programul ca răspuns afișează forma sa textuală.

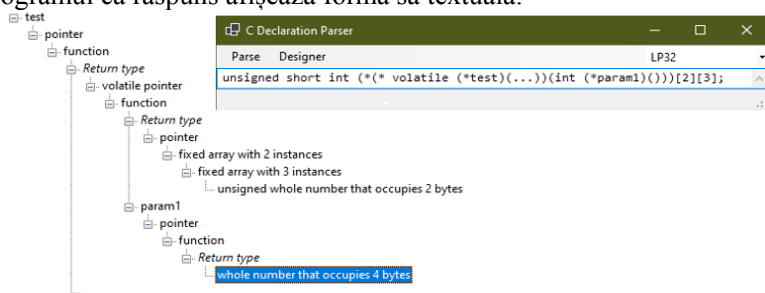


Figura 2. Declarație din arbore în forma textuală

Concluzii

Parsarea tipurilor de date compuse reprezintă o problemă des întâlnită în elaborarea compilatoarelor și a mediilor de dezvoltare destinate limbajelor C și C++. În concluzie, automatul finit are ca obiectiv de a diviza tipul de date compus în mai multe „etaje” sau subtipuri. Acele subtipuri devin procesate și sunt unite într-un singur arbore de sintaxă.

Bibliografie:

1. ISO/IEC 9899:TC3 Committee Draft September 7, 2006 WG14/N1256, 552 p. [online] [citat 14.03.2023]. Disponibil: <https://www.open-std.org/jtc1/sc22/WG14/www/docs/n1256.pdf>
2. VAN DER LINDEN, Peter. *Expert C Programming: Deep C Secrets, 1st Edition*, Pearson, 1994. 353 p. ISBN 978-013-17-7429-2
3. ANDERSON, David. The Clockwise/Spiral Rule, 1994. [online] [citat 13.03.2023]. Disponibil: <https://c-faq.com/decl/spiral.anderson.html>
4. KERNIGHAN W. B., RITCHIE M. D.. *The C Programming Language, 2nd Edition*, Pearson, 1988. 272 p. ISBN: 978-013-30-8621-8
5. BLACKBURN P., BOS J., STRIEGNITZ K.. *Learn Prolog Now!*. [online] [citat 05.04.2023]. Disponibil: <https://lpn.swi-prolog.org/lpnpag.php?pageType=html&pageid=lpn-htmlli4>

APLICAREA REȚELEI NEURONALE DE TIP DCGAN PENTRU GENERAREA LOGO-URILOR

Roman SOCHIRĂ, student, Facultatea de Științe Reale, Economice
și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți
Conducător științific: **Adela GOREA**, asist. univ.

Abstract: *This article examines the applicability of neural networks, particularly the DCGAN architecture, to logos generation. The model was trained on a dataset consisting of 22000 logo images giving a good result for the hardware capabilities provided for free by Google Colab. Essentially by increasing the training time and increasing the complexity of the model can achieve very good results.*

Keywords: *neural networks, DCGAN network, logos generating, tensorflow, google colab.*

În prezent, domeniul rețelelor neuronale este unul foarte activ și promițător fiind doar la începutul expansiunii sale. Rețelele neuronale sunt folosite în multe domenii din viața noastră de zi cu zi, acestea sunt diverse, începând cu recunoașterea fețelor omenești, pilotarea automată a mașinilor, terminând cu generarea de imagini și videouri.

Rețelele neuronale artificiale de tip GAN (generativ-competitive) – sunt utilizate cu succes la generarea conținutului unic cum ar fi: generarea imaginilor, videourilor, textului, și sunetului, ele au apărut relativ nu demult fiind introduse pentru prima dată de Ian Goodfellow în articolul său [6, p. 23].

Rețelele de tip GAN sunt o prescurtare din engleză pentru „Generative Adversarial Network”, care sunt un tip de rețea neuronală artificială formată din 2 părți un generator și un discriminator. Generatorul primește o intrare aleatoare și încearcă să genereze un rezultat care să semene cu datele de antrenament. Discriminatorul la rândul său primește atât date reale de antrenament cât și date generate de generator și încearcă să distingă între ele care este reală și care este generată [3, p. 1].

Familia rețelelor neuronale de tip GAN se poate bucura de numeroase arhitecturi care au drept scop îmbunătățirea rezultatelor și optimizarea antrenării. Printre acestea se numără și arhitectura DCGAN care oferă o abordare promițătoare pentru modelarea generativă a datelor de imagine și au arătat rezultate impresionante pe o varietate de seturi de date [2, p. 2].

1. Arhitectura DCGAN

În ultima perioadă au apărut numeroase variații ale rețelelor GAN printre acestea se numără GAN-uri condiționate care generează rezultate pe baza unei anumite condiții, GAN-uri Wasserstein care utilizează o funcție de pierdere diferită pentru a îmbunătăți stabilitatea în timpul antrenării, CycleGAN-urile, StarGAN-urile precum și altele [1, p. 7].

Pentru crearea rețelei neuronale de tip GAN a fost aleasă ca model arhitectura DCGAN.

Arhitectura DCGAN din engleză „Deep Convolutional GAN” (rețele generativ-competitive convoluționale adânci) a fost introdusă pentru prima oară în anul 2015 de către Alec Radford și oferea o stabilitate mai mare la antrenare și generare de imagini pentru rețelele de tip GAN [3, p. 2].

Principalele diferențe dintre un GAN standard și un DCGAN este utilizarea straturilor convoluționale în locul straturilor complet conectate și utilizarea normalizării loturilor atât în generator cât și în discriminator [4. p. 9].

Modelul creat este format dintr-un generator și un discriminator respectiv. Scopul generatorului este să genereze, pe bază unei intrări, o imagine și este format din următoarele straturi funcționale:

- *Intrarea* – este stratul care primește un vector din 100 valori, în intervalul 1 și -1, generate aleatoriu;
- *Dense* – este stratul care transformă valorile vectorului într-o reprezentare 3D numit tensor;
- *Conv2DTranspose* – sunt straturile care măresc rezoluția;
- *Ieșirea* – este ultimul strat care transformă tensor-ul rezultat într-un tensor de forma 32x32x3 care în continuare poate fi interpretat drept o imagine cu rezoluția 32x32 și 3 culori RGB.

Scopul discriminatorului este de a prezice pe baza unei imagini de intrare dacă aceasta este reală sau generată și este format din următoarele straturi funcționale:

- *Intrarea* – este stratul care primește drept intrare o imagine cu rezoluția 32x32 pixeli;
- *Conv2D* – sunt straturile care micșorează rezoluția;
- *Flatten* – este stratul care reduce dimensiunea tensorului din 3D în 1D;
- *Ieșirea* – este stratul care face predicția dacă imaginea de la intrare este reală sau generată (1 sau 0).

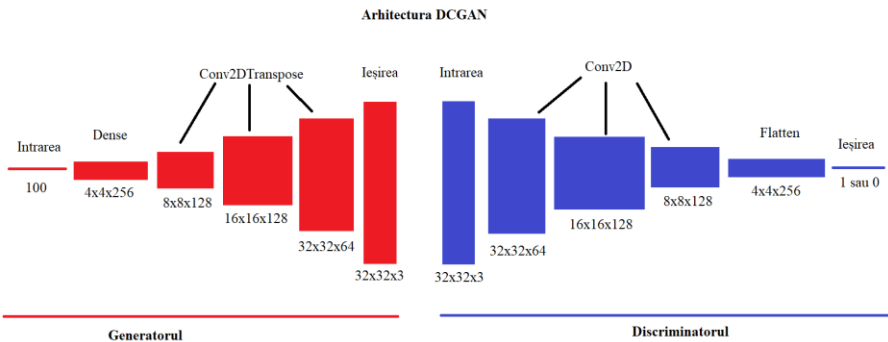


Fig. 1. Arhitectura rețelei neuronale DCGAN

Modelul rețelei neuronale din figura 1 a fost definit cu ajutorul limbajului de programare Python și folosind bibliotecile sale pentru învățarea automată Tensorflow și Keras. Ca mediu de dezvoltare s-a folosit Google Colab. În total modelul dat conține 1.5×10^7 parametri antrenabili pentru generator și 5×10^5 de parametri antrenabili pentru discriminator.

2. Pregătirea setului de date pentru antrenare

Pentru antrenarea modelului s-a folosit un set de date format din 22000 de imagini adunate din seturi de date mai mici din acces liber și verificate manual. Ulterior imaginile au fost prelucrate și standartizate în formatul PNG cu rezoluția 32x32 pixeli fiecare folosind pentru aceasta biblioteca limbajului Python PIL. Imaginile prealabil au fost sortate în mod aleatoriu folosind funcția Python random. Pentru a putea fi folosite la antrenare imaginile au fost transformate într-un tensor 4D cu dimensiunea 22000x32x32x3 folosind pentru aceasta biblioteca Numpy. La fel valorile pixelilor au fost normalizate în intervalul [1, -1] pentru a optimiza antrenarea. În figura 2, pentru reprezentare, au fost alese aleatoriu 100 de imagini din setul inițial.



Fig. 2. Exemple de logo-uri din setul de date

Setul de date colectat reprezintă imagini cu logo-uri reale care sunt sau au fost folosite de către diferite entități. Această colecție de logo-uri a fost creată special pentru acest model de rețea neuronală și a fost folosită pentru antrenarea discriminatorului.

3. Antrenarea modelului

Modelul a fost antrenat timp de 2 ore folosind procesorul grafic (GPU) Tesla T4 oferită gratuit de mediul cloud de dezvoltare Google Colab. Ca funcție de activare pentru neuronii straturilor adânci s-a folosit funcția *LeakyReLU*. Pentru ieșirea generatorului s-a aplicat funcția de activare *tanh* iar la discrimi-

nator funcția *sigmoid*. Ca funcție de pierdere pentru model s-a folosit entropia încrucișată binară (în engleză „binary crossentropy”). Ca optimizator s-a luat *Adam* cu rata de învățare 2×10^{-4} și metrica acuratețe (în engleză „accuracy”).

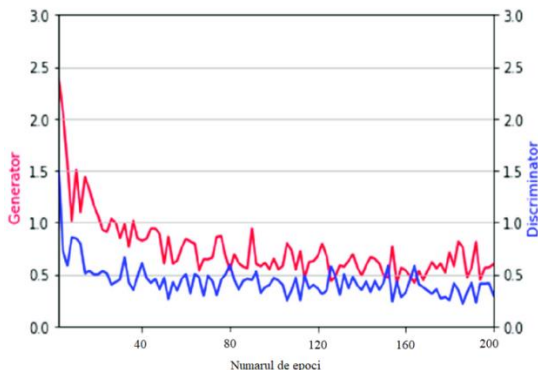


Fig. 3. *Curba de pierdere*

Modelul a fost antrenat timp de 200 de epoci ceea ce se vede în figura 3, logo-urile reale și cele generate au fost împărțite egal în loturi a câte 150 de imagini. În fiecare epocă modelul a parcurs câte 150 imagini, în total fiind parcurse 30000 de imagini dintre care 15000 imagini reale și 15000 imagini generate de generator. La final de antrenare, acuratețea de precizie pentru imaginile reale a reprezentat 99% pe când pentru cele generate 75%.

4. Rezultatele

După antrenarea timp de 200 de epoci, a fost salvat generatorul folosind funcția standard de salvare. Mărimea totală a fișierului în care se păstrează parametrii antrenați ai generatorului a fost de 5.6 MB. Pentru generarea logo-urilor s-a creat o funcție Python care primește numărul de exemple dorite împreună cu generatorul și întoarce imaginile cu rezoluția 32x32 pixeli în format PNG.

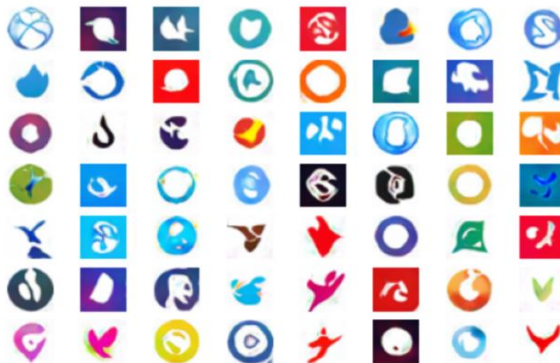


Fig. 4. *Exemple de logo-uri generate*

În figura 4, sunt reprezentate câteva exemple de logo-uri generate folosind generatorul antrenat. S-a observat că modelul generează logo-uri cu diverse figuri geometrice, la fel se remarcă și varietatea de culori care generate. Generarea unor astfel de logo-uri este destul de rapidă ceea ce se datorează mărimii mici a modelului, în total aproximativ 1.5×10^7 de parametri.

Concluzii:

Pe parcursul efectuării studiului, a fost creată o rețea neuronală de tip GAN, în mediul de dezvoltare Google Colaboratory folosind pentru aceasta limbajul Python și bibliotecile sale TensorFlow și Keras care generează imagini de logo-uri în formatul PNG cu rezoluția de 32x32 pixeli. Pentru atingerea acestui obiectiv, a fost efectuată analiza domeniului rețelelor neuronale de tip GAN și în special a arhitecturii DCGAN.

Rețele neuronale de tip GAN se descurcă destul de bine cu crearea de conținut nou și pot fi folosite la soluționarea problemelor legate de domeniul creației grafice, acestea elimină necesitatea elaborării manuale a logo-ului, acestea fiind generate în mod automat de model. Totodată ele pot fi folosite ca sursă de inspirație pentru designeri.

Articolul dat poate prezenta interes pentru cei ce sunt interesați de domeniile de aplicare a rețelelor creative de tip GAN, unul dintre acestea fiind generarea logo-urilor. În perspectivă aplicarea cercetată poate servi drept un punct de pornire spre îmbunătățirea ulterioară a acestui model pentru generare a logo-urilor.

Bibliografie:

1. ARJVOSKY, M., CHINTALA, S., BOTTOU, L. *Wasserstein GAN*. Articol științific. [online] [citată 23.03.2023]. Disponibil: <https://arxiv.org/pdf/1701.07875.pdf/>
2. DENTON, E., CHINTALA, S., SZLAM, A., FERGUS, R. *Deep Generative Image Models using a Laplacian Pyramid of Adversarial Networks*. Articol științific. [online] [citată 23.03.2023]. Disponibil: <https://arxiv.org/pdf/1506.05751.pdf/>
3. IAN J. Goodfellow. *Generative Adversarial Nets*. Articol științific. [online] [citată 23.03.2023]. Disponibil: <https://arxiv.org/pdf/1406.2661v1.pdf/>
4. KARRAS, T., AILA, T., LAINE, S., LEHTINEN, J. *Progressive Growing of GANs for Improved Quality, Stability, and Variation*. Articol științific. [online] [citată 26.03.2023]. Disponibil: <https://arxiv.org/pdf/1710.10196.pdf/>
5. RADFORD, A., METZ, L. *Unsupervised Representation Learning With Deep Convolutional Generative Adversarial Networks*. Articol științific. [online] [citată 26.03.2023]. Disponibil: <https://arxiv.org/pdf/1511.06434.pdf/>
6. YAU CHEONG, S. *Hands-On Image Generation With TensorFlow: A practical guide to generating images and videos using deep learning*. Sebastopol: O'Reilly Media, 2020. ISBN 978-183-88-2678-9

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРВОЙ ПРОИЗВОДНОЙ. ЗАДАЧИ НА ОТЫСКИВАНИЕ НАИБОЛЬШИХ И НАИМЕНЬШИХ ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИИ

Елена ПРИСАКАРЬ, студентка факультета реальных наук, экономики и окружающей среды, государственный университет имени Алеку Руссо
Научный руководитель: Наталья ГАЩИЦОЙ, др., конф.

Rezumat: Acest articol prezintă probleme care duc la conceptul de derivată, oferă o definiție a unei derivate, semnificația ei geometrică și fizică și prezintă probleme pentru diverse aplicații ale primei derivate. Derivata este un indicator al schimbării oricărei funcții în orice moment și în orice moment. Unele dintre aplicațiile sale vor fi prezentate în acest articol.

Cuvinte-cheie: derivată, funcție, extremum, schimbare.

Введение: Дифференциальное исчисление – мощный математический инструмент для анализа изменений в объектах. Для использования этого инструмента были сформулированы простые правила вычисления производных. Производная – одно из фундаментальных понятий математики, это функция, являющаяся результатом применения той или иной операции дифференцирования к исходной функции. Именно эта функция позволяет человеку решать задачи разного характера. Причем речь идет о задачах как в математике, так и на практике, то есть в сферах техники и науки. Производная – это показатель изменения любой функции в любой момент и в любой точке. Она может отображать степень изменения всего. Например, изменение в популяции дельфинов в зависимости от изменения температуры воды, изменение массы шариков в зависимости от его площади, или даже поможет спрогнозировать скорость роста очередного финансового актива. Таким образом, производная функции и её приложения широко применяются в задачах математического моделирования, при решении различных задач физики, химии, геометрии и в других отраслях знаний. Также производную используют для исследования функции и построения её графика, для нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. В данной статье рассмотрены задачи, приводящие к понятию производной, дано определение производной, её геометрического и физического смысла и рассмотрены задачи на различные применения первой производной.

Задачи, приводящие к понятию производной: Задача 1 (о скорости движения): Материальная точка движется по прямой, на которой заданы начало отсчёта, единица измерения (метр) и направление. Закон движения задан формулой $s = s(t)$, где t – время (в секундах), $s(t)$ – расстояние материальной точки от начала отсчёта (её координата) в момент времени

t (в метрах). Найти скорость движения материальной точки в момент времени t (в м/с).

Решение: Пусть в момент времени t материальная точка была в положении T .

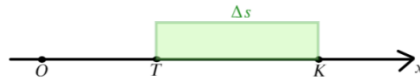


Рис. 1: Задача 1

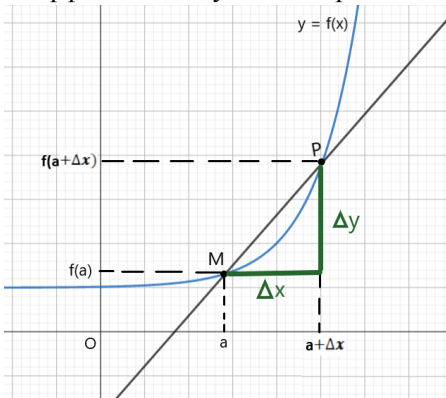
В момент времени $t + \Delta t$ материальная точка будет в точке K , то есть $OK = s(t + \Delta t)$. Значит, за Δt секунд материальная точка переместилась из T в точку K . Имеем: $TK = OK - OT = s(t + \Delta t) - s(t)$. Полученная разность называется приращением функции: $s(t + \Delta t) - s(t) = \Delta s$. Итак, $TK = \Delta s$ (м). Средняя скорость $v_{\text{ср}}$ движения материальной точки за промежуток времени $[t; t + \Delta t]$ равна $v_{\text{ср}} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ (м/с).

А скорость $v(t)$ в момент времени t (мгновенная скорость) – это тоже скорость движения за промежуток времени $[t; t + \Delta t]$, но Δt выбирается очень маленьким, почти равным нулю, то есть $\Delta t \rightarrow 0$. Это значит, что $v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} v_{\text{ср}}$. Итак,

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}.$$

Задача 2 (о касательной к графику функции): На графике функции $y = f(x)$ взяли точку $M(a, f(a))$ и в этой точке провели касательную к графику функции. Необходимо определить угловой коэффициент этой касательной.

Решение: Дадим аргументу приращение Δx и рассмотрим на графике точку P с абсциссой $a + \Delta x$. Ордината точки P равна $f(a + \Delta x)$. Угловым коэффициентом секущей MP равен тангенсу угла между секущей и осью x :



$$k_{\text{сек}} = \frac{\Delta y}{\Delta x}.$$

При Δx , стремящемся к нулю, точка P будет приближаться по графику к точке M . При этом касательная будет предельным положением секущей. Значит, угловым коэффициентом касательной равен $k_{\text{кас}} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} k_{\text{сек}}$. Используя приведённую выше формулу для $k_{\text{сек}}$, получаем:

$$k_{\text{кас}} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}.$$

Рис. 2: Задача 2

Определение производной функции: [1, стр. 56] Пусть $y = f(x)$ – функция, которая определена и непрерывна на некотором интервале, а x – произвольная точка, принадлежащая данному интервалу. Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, если приращение стремится к нулю и этот предел существует называется *производной этой функции*.

$$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}, \text{ где } f(x + \Delta x) - f(x) = \Delta y$$

Итак, $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = f'(x)$.

Физический (механический) смысл производной: если $s(t)$ – закон прямолинейного движения тела, то производная показывает мгновенную скорость в момент времени t : $v = s'(t)$.

Геометрический смысл производной: если к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой $x = a$ можно провести касательную, не параллельную оси y , $f'(a)$ – угловой коэффициент касательной: $k = f'(a)$.

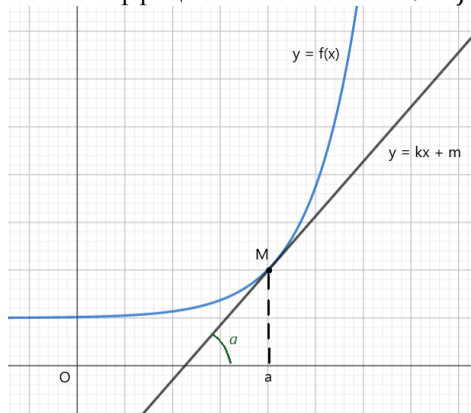


Рис. 3: Геометрический смысл производной

Поскольку $k = tg \alpha$, то верно равенство $f'(a) = tg \alpha$.

Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений функций:

Задача 1: [2, стр. 78] Число 8 разбить на два таких слагаемых, чтобы сумма их кубов была наименьшей.

Решение: Пусть первое число x , тогда второе число $8 - x$, где $0 \leq x \leq 8$.

Тогда функция будет иметь вид:

$$f(x) = x^3 + (8 - x)^3.$$

Наименьшее значение функция принимает в точке её минимума.

Найдем производную данной функции:

$$f'(x) = 3x^2 - 3(8 - x)^2 = 3(x^2 - (8 - x)^2).$$

Приравняем производную к нулю и исследуем поведение функции:

$$f'(x) = 3(x^2 - (8 - x)^2) = 0.$$

$$x^2 - (8 - x)^2 = 0$$

$$(x - 8 + x)(x + 8 - x) = 0$$

$$8(2x - 8) = 0 \Rightarrow x = 4.$$



Рис. 4

Из рис. 4 видно, что $x = 4$ — является минимумом функции, тогда 4 — первое число, $8 - 4 = 4$ — второе число.

Задача 2: [2, стр. 79] Из углов квадратного листа картона размером 18×18 см² нужно вырезать одинаковые квадраты так, чтобы, согнув лист по пунктирным линиям (рис. 5), получить коробку наибольшей вместимости. Какова должна быть сторона вырезаемого квадрата?

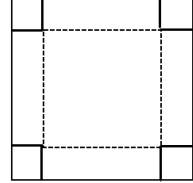


Рис. 5

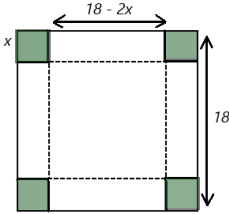


Рис. 6

Решение:

Пусть x — длина стороны вырезаемого квадрата, тогда $18 - 2x$ — длина стороны пунктирного квадрата. Так как длина не может быть отрицательной, ставим условие, что:

$$\begin{cases} x > 0 \\ 18 - 2x > 0 \end{cases} \Rightarrow 0 < x < 9.$$

$$V(x) = S(x) \cdot x = (18 - 2x)^2 \cdot x = 4x^3 - 72x^2 + 324x.$$

Наибольшее значение функция принимает в точке её максимума.

Найдем производную: $V'(x) = 12x^2 - 144x + 324$.

Приравняем производную к нулю и исследуем поведение функции:

$$x^2 - 12x + 27 = 0 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x_1 = 3 \\ x_2 = 9 - \emptyset \end{cases}$$

Ответ: 3

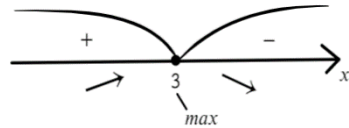


Рис. 7

Задача 3: [2, стр. 81]. На странице книги печатный текст должен занимать S квадратных сантиметров. Верхнее и нижнее поля должны быть по a см, правое и левое — по b см. Если принимать во внимание только экономию бумаги, то какими должны быть наиболее выгодные размеры страницы?

Решение: Пусть x — ширина страницы, y — высоты страницы, тогда

$$S = (x - 2b)(y - 2a), \text{ где } x > 2b, y > 2a. \text{ Тогда } y = 2a + \frac{S}{x - 2b}.$$

$f = xy$ — площадь страницы. Тогда функция будет иметь следующий вид:

$$f(x) = 2ax + \frac{Sx}{x - 2b}.$$

Найдем минимум функции $f(x) = 2ax + \frac{Sx}{x - 2b}$.

Возьмем производную $f'(x) = 2a - \frac{2bs}{(x-2b)^2}$

Приравняем производную к нулю и исследуем поведение функции:

Откуда находим, что

$$x_1 = 2b + \sqrt{\frac{sb}{a}}, x_2 = 2b - \sqrt{\frac{sb}{a}}.$$

Значение $x_2 < 2b \Rightarrow$ не принадлежит нашему интервалу \Rightarrow

$x = 2b + \sqrt{\frac{sb}{a}}$, который является минимумом данной функции. Тогда:

$$x = 2b + \sqrt{\frac{sb}{a}}, y = 2a + \sqrt{\frac{sa}{b}}.$$

Задача 4: Определить, какое из значений больше 100^{101} и 101^{100} .

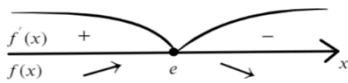
Решение: Рассмотрим функции $f(x) = \frac{\ln x}{x}$. Вычислим её производную:

$$f'(x) = \frac{1 - \ln x}{x^2}.$$

Приравняем производную к нулю и исследуем поведение функции:

$$\frac{1 - \ln x}{x^2} = 0 \Rightarrow x = e, x \neq 0.$$

Как видно, при условии $x > e$ производная будет отрицательной. Тогда



при $x > e$ функция $f(x)$ является убывающей и, следовательно, выполняется соотношение $\frac{\ln 100}{100} > \frac{\ln 101}{101}$.

Рис. 8

Отсюда получаем, что $101 \ln 100 > 100 \ln 101 \Rightarrow 100^{101} > 101^{100}$.

Ответ: $100^{101} > 101^{100}$.

Задача 5: Решить неравенство $2x^9 - x^5 + x > 2$.

Решение: Найдем участки возрастания и убывания функции

$$f(x) = 2x^9 - x^5 + x - 2.$$

$$f'(x) = 18x^8 - 5x^4 + 1.$$

Пусть $x^4 = t$. Тогда $18t^2 - 5t + 1 = 0$.

Так как дискриминант квадратного трехчлена $18t^2 - 5t + 1$ является отрицательным числом и коэффициент при t^2 этого квадратного трёхчлена больше нуля, то для каждого действительного x имеем неравенство $f'(x) > 0$.

Таким образом, функция $f(x) = 2x^9 - x^5 + x - 2$ является непрерывной и возрастающей на всей числовой прямой; поэтому её график может пересекать ось OX только в одной точке. Учитывая, что $f(1) = 0$, заключаем, что решениями данного неравенства являются все значения x из промежутка $(1; +\infty)$.

Ответ: $x \in (1; +\infty)$.

Выводы: На основании изложенного материала можно сделать вывод о том, что производная – одно из фундаментальных понятий математики и ее применение довольно широко. Данное понятие помогает наиболее эффективно решить некоторые школьные задачи повышенной сложности. Представленная работа даёт понять, что существует ряд подходов ко многим преобразованиям в математике, которые стандартным путём трудноосуществимы или осуществимы, но громоздкими способами. В связи с научно-техническим прогрессом дифференциальное исчисление становится все более актуальным в решении как простых, так и сложных задач. Можно сказать, что задачи на исследование поведения функции имеют большое практическое применение. В данной работе показано решение некоторых таких задач.

Библиография:

1. КОЛМОГОРОВ, А.Н., *Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11 кл. сред. шк.* / А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын [и др.]; под ред. А.Н. Колмогорова. 2-е изд. М.: Просвещение, 2013. 384 с. 62 ISBN 978-5-09-019513-3
2. БЕРМАН, Г. Н., Сборник задач по курсу математического анализа для вузов. с. 93-97 ISBN 978-5-507-46033-5
3. ЕПИФАНОВА, Т.Н., Отыскание экстремальных значений функции различными способами // *Математика в школе*. 2004. №4. С. 52-54. ISBN 5-200962-89-X
4. ЗАВИЧ, Л.И., ЧИНКИНА, М.В., Классы с углубленным изучением материала // *Математика в школе*. 2004. №6. С. 17-23. ISBN 5-200962-89-X
5. ЛЕБЕДИНЦЕВ, К. Ф., Основные положения методики учения о функциях и элементах анализа в школах II ступени // *Математика в школе*. 1983. №4. С. 60-67.

CZU 517.4

CALCULUL DETERMINANȚILOR DE ORDIN SUPERIOR

Tatiana BÎRNAZ, studentă, *Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți*
Conducător științific: **Tatiana ROTARI**, *asist. univ.*

Abstract: *This article studies the concept of determinant and its properties. Some examples calculation of higher order determinants using Laplace's rule, properties of determinants are solved and explained. Determinants of finite order (order 4, 5, 6) as well as of undetermined order (order n) are calculated. Some techniques for calculating higher-order determinants are described, such as: bringing the determinant to the triangular form, the method of recurrences.*

Keywords: *determinant, Laplace's rule, the recurrence method, the triangular form of the determinant.*

Noțiuni generale

Determinantul reprezintă un concept important în matematică, fiind folosit în multe domenii, inclusiv în algebră, geometrie și fizică. Un determinant este o funcție matriceală care poate fi calculată pentru orice matrice pătrată. Determinanții sunt utilizați pentru a determina proprietăți importante ale matricelor, cum ar fi inversabilitatea și soluția sistemelor de ecuații liniare. În cadrul acestei teme, ne vom concentra în special asupra determinanților de ordin superior. Aceștia sunt determinanți ai matricelor care conțin alte determinante în loc de valori scalare. În esență, aceste matrice sunt construite prin înlocuirea unor elemente ale matricei originale cu determinanți altor submatrice. Determinanții de ordinul superior au o importanță deosebită întrucât sunt utilizați în multe domenii ale matematicii, cum ar fi teoria operatorilor și geometria diferențială. În plus, calculul acestora poate fi foarte util în rezolvarea problemelor practice, cum ar fi analiza circuitelor electrice sau modelarea sistemelor dinamice.

Definiție 1. Se numește **determinant al matricei** $A = (a_{ij}) \in M_n(C)$, $n \geq 2$ sau **determinant de ordinul n** numărul

$$\Delta = a_{11}(-1)^{1+1}\bar{M}_1^1 + a_{12}(-1)^{1+2}\bar{M}_2^1 + \dots + a_{1n}(-1)^{1+n}\bar{M}_n^1 = \sum_{j=1}^n (-1)^{1+j} a_{1j} \bar{M}_j^1 \quad [1].$$

Calculul determinanților în baza definiției este dificil dacă elementele lor conțin expresii voluminoase (radicali, logaritmi, numere complexe,...). Următoarele proprietăți ale determinanților vor facilita calculul lor. Determinanții de ordinul n au o serie de proprietăți importante, care sunt esențiale în algebra liniară și în multe alte domenii ale matematicii. În continuare vor fi descrise unele proprietăți ale determinanților ce sunt frecvent utilizate la calculul determinanților de ordinul n . Aceste proprietăți sunt descrise și demonstrate în majoritatea lucrărilor de algebră liniară și algebră superioară, inclusiv în [1].

Proprietatea 1. (*Proprietatea de liniaritate*) Dacă A , B și C sunt matrice pătratice de dimensiune $n \times n$ și k este scalar, atunci

$$\det(kA) = k^n \det(A).$$

Această proprietate permite simplificarea calculelor pentru determinanți, deoarece permite adunarea și înmulțirea scalarilor în afara determinanților. De asemenea, aceasta permite adunarea și scăderea matricelor, fapt care face mai ușoară calcularea determinanților pentru matrice mai complexe.

Proprietatea 2. (*Proprietatea de simetrie*) Determinantul unei matrice pătratice A este egal cu determinantul transpusei sale: $\det A = \det A^t$.

Această proprietate simplifică calculele pentru determinanți, deoarece transpunerea matricei poate fi o operație mai ușor de realizat decât calculul determinantului original.

Proprietatea 3. (*Proprietatea de înmulțire*) Dacă A și B sunt două matrice pătratice de dimensiune $n \times n$, atunci determinantul produsului determinanților lor: $\det(AB) = \det A \det B$.

Această proprietate este importantă, deoarece permite calcularea determinanților pentru matrice mai complexe prin împărțirea lor în produse de matrice mai simple.

Proprietatea 4. La permutarea a două linii (coloane) determinantul își schimbă semnul în opus.

Proprietatea 5. Dacă două linii (coloane) ale determinantului coincid, atunci determinantul este 0.

Proprietatea 6. Factorul comun dintr-o linie (coloană) poate fi scos în fața determinantului.

Proprietatea 7. Valoarea determinantului nu se modifică dacă o linie (coloană) se adună altă linie (coloană) înmulțită la un număr.

Proprietatea 8. Dacă două linii (coloane) ale determinantului sunt proporționale, atunci determinantul este 0.

Aceste sunt doar câteva dintre cele mai importante proprietăți ale determinanților de ordin n , dar există multe altele. Studiul determinanților de ordin n este esențial în algebră și aceste proprietăți joacă un rol important în multe aplicații practice.

Exemplul 1. Calculați:

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 2 \\ 0 & 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 4 \end{vmatrix}$$

Rezolvare. Pentru calculul acestui determinant se va efectua transformări elementare și anume: schimbăm linia 1 cu linia 4 și linia 2 cu linia 3. În baza proprietății 4, la permutarea a două linii semnul determinantului se schimbă în opus. Deoarece se efectuează două permutări consecutive de linii, semnul determinantului nu se va modifica. În rezultatul acestor transformări, determinantul primește forma:

$$\begin{vmatrix} 4 & 4 & 4 & 4 \\ 0 & 3 & 3 & 3 \\ 0 & 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24.$$

Răspuns. Valoarea determinantului este 24.

Teorema lui Laplace

Definiție 2. Determinantul matricei A este egal cu suma produselor minorilor de ordinul p ce se pot construi cu elementele a p linii (coloane) fixate ale matricei A și complementării lor algebrice.

În particular, pentru $p = 1$, rezultă că oricare ar fi $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ fixat, are loc egalitatea

$$\det(A) = a_{i1}C_{i1} + a_{i2}C_{i2} + \dots + a_{in}C_{in},$$

numită regula de dezvoltare a determinantului matricei A după linia i . În mod asemănător, pentru orice $j \in \{1, 2, \dots, n\}$ fixat, are loc egalitatea

$$\det(A) = a_{1j}C_{1j} + a_{2j}C_{2j} + \dots + a_{nj}C_{nj}$$

numită regula de dezvoltare a determinantului matricei A după coloana j [1].

Exemplul 2. Calculați determinantul folosind teorema lui Laplace

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

Rezolvare. Pentru comoditate fixăm prima linie și descompunem determinantul după această linie.

$$\begin{aligned} \Delta &= \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-1)^{1+1} \cdot \begin{vmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} + 2 \cdot (-1)^{1+2} \cdot \begin{vmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 1 \end{vmatrix} + \\ &+ 3 \cdot (-1)^{1+3} \cdot \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \\ 4 & 3 & 1 \end{vmatrix} + 4 \cdot (-1)^{1+4} \cdot \begin{vmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \end{vmatrix} = 8 - 20 + 0 - 8 = -20. \end{aligned}$$

Răspuns. Valoarea determinantului este -20.

Exemplul 3. Calculați [2]

$$\begin{vmatrix} 24 & 11 & 13 & 17 & 19 \\ 51 & 13 & 32 & 40 & 46 \\ 61 & 11 & 14 & 50 & 56 \\ 62 & 20 & 7 & 13 & 52 \\ 80 & 24 & 45 & 57 & 70 \end{vmatrix}$$

Rezolvare. Deoarece ordinul determinantului este 5, după utilizarea regulii lui Laplace este necesar de calculat cinci determinanți de ordinul patru, care, la rândul său, conțin câte patru determinanți de ordinul trei. În așa mod, pentru a calcula un determinant de ordinul cinci prin regula lui Laplace este necesar de calculat 20 determinanți de ordinul 3. Evident că acest procedeu este destul de anevoios, de aceea în așa situație este mult mai convenabil de utilizat o metodă combinată ce constă din utilizarea concomitentă a regulii lui Laplace și a proprietăților determinantilor:

$$\begin{aligned} \Delta &= \begin{vmatrix} 24 & 11 & 13 & 17 & 19 \\ 51 & 13 & 32 & 40 & 46 \\ 61 & 11 & 14 & 50 & 56 \\ 62 & 20 & 7 & 13 & 52 \\ 80 & 24 & 45 & 57 & 70 \end{vmatrix} \begin{matrix} C1-C5 \\ C4-C3 \\ = \end{matrix} \begin{vmatrix} 5 & 11 & 13 & 4 & 19 \\ 5 & 13 & 32 & 8 & 46 \\ 5 & 11 & 14 & 36 & 56 \\ 10 & 20 & 7 & 6 & 52 \\ 10 & 24 & 45 & 12 & 70 \end{vmatrix} = \\ &= 5 \cdot 2 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 11 & 13 & 2 & 19 \\ 1 & 13 & 32 & 4 & 46 \\ 1 & 11 & 14 & 18 & 56 \\ 2 & 20 & 7 & 3 & 52 \\ 2 & 24 & 45 & 6 & 70 \end{vmatrix} \begin{matrix} L2-L1 \\ L4-L1 \\ = \\ L4-2L1 \\ L5-L4 \end{matrix} \begin{vmatrix} 1 & 11 & 13 & 2 & 19 \\ 0 & 2 & 19 & 2 & 27 \\ 0 & 0 & 1 & 16 & 37 \\ 0 & -2 & -19 & -1 & -14 \\ 0 & 4 & 38 & 3 & 18 \end{vmatrix} = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 10 \cdot (-1)^{1+1} \cdot \begin{vmatrix} 2 & 19 & 2 & 27 \\ 0 & 1 & 16 & 37 \\ -2 & -19 & -1 & 14 \\ 4 & 38 & 3 & 18 \end{vmatrix} \stackrel{L3+L1}{=} \stackrel{L4-2L1}{=} 10 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 19 & 2 & 27 \\ 0 & 1 & 16 & 37 \\ 0 & 0 & 1 & 41 \\ 0 & 0 & -1 & -36 \end{vmatrix} = \\
&= 10 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 19 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} 1 & 41 \\ -1 & -36 \end{vmatrix} = 20 \cdot (-36 + 41) = 20 \cdot 5 = 100
\end{aligned}$$

Răspuns. Valoarea determinantului este 100

Metoda de rezolvare de mai sus nu este mereu atât de simplă, iar în cazul în care ordinul determinantului este nedeterminat, atunci aceste metode se complică. Pentru calculul determinantilor de așa formă nu există o metodă universală. Metoda de rezolvare a acestor determinanți variază în dependență de forma acestora.

a. Metoda aducerii determinantului la forma triunghiulară.

După cum este cunoscut, valoarea determinantului de formă triunghiulară este egală cu produsul elementelor de pe diagonala principală. Din acest fapt, utilizând transformările elementare asupra liniilor (coloanelor) determinantului, aducem determinantul la forma triunghiulară.

Exemplul 4. Calculați [2]

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n-2 & n-1 & n \\ 2 & 3 & 4 & \dots & n-1 & n & n \\ 3 & 4 & 5 & \dots & n & n & n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n & n & n & \dots & n & n & n \end{vmatrix}$$

Rezolvare. Pentru început scădem din fiecare linie precedentă și păstrăm linia. În rezultat, obținem determinantul:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n-2 & n-1 & n \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = (-1)^n n$$

Determinantul obținut este de formă special și anume, are forma triunghiulară în raport cu diagonala secundară. Pentru a calcula determinantul, este necesar de adus la forma diagonală în raport cu diagonala principală. În acest scop, permutăm coloanele i și $n-i$. Atunci determinantul primește forma:

$$(-1)^{\frac{n(n-1)}{2}} \begin{vmatrix} n & n-1 & n-2 & \dots & 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = (-1)^{\frac{n(n-1)}{2}} n$$

Răspuns. $(-1)^{\frac{n(n-1)}{2}} n$.

b. Metoda recurențelor

Metoda recurențelor constă în utilizarea regulii lui Laplace până în momentul în care determinantul se exprimă printr-o relație de recurență. Determinantul inițial se exprimă printr-o combinație liniară de determinanți de aceeași

formă, însă de ordin mai mic. Această metodă de calcul a determinantilor este descrisă în [2]. Fie că descompunerea determinantului este:

$$D_n = pD_{n-1} + qD_{n-2}, n > 2.$$

Dacă $q = 0$, atunci relația de mai sus poate fi privită ca o geometrică. Atunci

$$D_n = p^{n-1}D_1.$$

În acest caz $D_1 = a_{11}$. Dacă $q \neq 0$, atunci alcătuim și rezolvăm ecuația:

$$x^2 - px - q = 0.$$

Fie că soluțiile ecuației pătrate sunt: $x_1 = \alpha, x_2 = \beta$. Dacă $\alpha \neq \beta$, atunci căutăm soluția recurenței în forma

$$D_n = c_1\alpha^n + c_2\beta^n.$$

unde c_1 și c_2 sunt coeficienți nedeterminați ce se determină rezolvând sistemul de ecuații

$$\begin{cases} \alpha c_1 + \beta c_2 = D_1, \\ \alpha^2 c_1 + \beta^2 c_2 = D_2. \end{cases}$$

Dacă $\alpha = \beta$, atunci căutăm soluția recurenței în forma

$$D_n = \alpha^n[(n-1) \cdot c_1 + c_2].$$

Exemplul 5. Calculați [2]

$$D_n = \begin{vmatrix} 7 & 4 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 3 & 7 & 4 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 7 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 3 & 7 \end{vmatrix}$$

Descompunem determinantul după linie:

$$D_n = 7D_{n-1} - 4 \cdot \begin{vmatrix} 3 & 4 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 4 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 3 & 7 \end{vmatrix}$$

Descompunem determinantul obținut după prima coloană. Atunci

$$D_n = 7 \cdot D_{n-1} - 12D_{n-2}.$$

Ecuația caracteristică a acestei recurențe este:

$$x^2 - 7x + 12 = 0$$

$$D_n = c_1 4^n + c_2 3^n$$

Formăm sistemul de ecuații pentru a determina coeficienții c_1 și c_2

$$\begin{cases} 4c_1 + 3c_2 = 7, \\ 16c_1 + 9c_2 = 37 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c_1 = 4, \\ c_2 = -3. \end{cases}$$

Răspuns. $D_n = 4^{n+1} - 3^{n+1}$.

Exemplu 6. Calculați [2]

$$D_n = \begin{vmatrix} 5 & 6 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 4 & 5 & 2 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & 2 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

Descompunem determinantul după prima coloană:

$$D_n = 5 \begin{vmatrix} 5 & 2 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 2 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 3 \end{vmatrix} - 4 \begin{vmatrix} 6 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 2 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

Fiecare determinant obținut este de ordinul $n - 1$. Descompunem determinanții după prima linie:

$$D_n = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 2 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 3 \end{vmatrix} - 10 \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 2 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

Descompunem al doilea determinant după prima coloană. În rezultat obținem relația de recurență

$$D_n = D'_{n-2} - 10D'_{n-3}$$

unde

$$D'_n = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 2 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

Calculăm determinantul D'_n . Descompunem acum după prima coloană, apoi determinantul obținut descompunem după prima linie. Pentru determinantul D'_n avem relația de recurență:

$$\begin{aligned} D'_n &= 3D'_{n-1} - 2D'_{n-2} \\ D'_n &= 2^{n+1} - 1 \\ D'_{n-2} &= 2^{n-1} - 1 \\ D'_{n-3} &= 2^{n-2} - 1 \end{aligned}$$

Atunci

$$D_n = 9 - 2^{n+1}$$

Răspuns. $9 - 2^{n+1}$

Bibliografie:

1. ACHIRI I., ș.a. *Matematică*: Manual pentru clasa a XI-a. Chișinău, Ed. Prut Internațional, 2020. – 304 p. ISBN 978-9975-54-514-3
2. ПРОСКУРЯКОВ, И. Сборник задач по линейной алгебре. Москва, Изд. Бином Лаборатория знаний, 2005. – 383 стр. ISBN 5-94774-209-8

ORGANIZAREA INSTRUIRII ADAPTIVE LA ORELE DE MATEMATICĂ PENTRU ELEVII DIN ȘCOLI PROFESIONALE

Angela PRISĂCARU, studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice
și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți
Conducător științific: Natalia GAȘITOI, dr., conf. univ.

Motto: „Inteligența n-a fost decât un mod practic, un instrument
de adaptare la mediu, un mijloc pentru apărarea intereselor.”
(Camil Petrescu)

Abstract: *The article presents the concept of adaptive training, student-centered learning methods that can be used and the organization of adaptive training in math classes in vocational schools. Project method in the context of adaptive math training in vocational school (example).*

Keywords: *adaptive training, student-centered learning methods, project method.*

Organizarea instruirii adaptive pentru elevii din școli profesionale la disciplina *matematica* pornește de la cunoașterea ritmului propriu de învățare al elevului și presupune un stil de învățare activ. Elevul trebuie să fie implicat și responsabil pentru progresele pe care le face în ceea ce privește propria lui educație: „elevul construiește traseul propriu de învățate în raport cu potențialul individual și cadrul interacțional [1, p. 186]. În centrul activității instructiv-educative stă elevul, iar profesorul îndeplinește rolul de ghid. Succesul elevilor depinde de competențele cadrului didactic, de crearea oportunităților optime de învățare pentru fiecare elev. În funcție de situație, profesorul acționează adecvat și adaptat nevoilor grupului de elevi.

Dar de ce este necesar de a organiza instruirea adaptivă la *matematică* și anume pentru elevii din școli profesionale? Răspunsul ar fi cam simplu la prima vedere, dar totodată și dificil. Cunoaștem cu toții că elevii care vin în școlii profesionale au media la *matematică* joasă, ei vin să îmbrățișeze o meserie și nu pun accent pe studierea aprofundată a disciplinelor de cultură generală. Deci, necesitățile și interesele lor sunt diferite. Unii elevi învață bine doar la unele discipline care le consideră utile pentru viitoarea meserie aleasă, punând un accent necolorat pe disciplina *matematica*, dar le-ar plăcea unora să lucreze în grup, iar alții singuri.

Apare o altă întrebare cum să-i motivăm pe acești elevi să învețe *matematica*? Cum să ajungem la succesele mult dorite? Răspunsul este: **Organizarea instruirii adaptive pentru elevii din școli profesionale la disciplina matematica.**

Instruirea adaptivă este o tehnologie didactică, care reprezintă un sistem de metode de predare-învățare, tehnici moderne de lucru, forme de organizare a activităților didactice, tipuri de relații dintre profesor și elevi, structurate în

raport cu obiectivele instructiv-educative. Tehnologia didactică realizează apropierea între conținut, metodă și forme de organizare [2, p. 325]. Avantajele învățării centrate pe elev sunt:

- Creșterea motivației elevilor, deoarece aceștia sunt conștienți că pot influența procesul de învățare;
- Eficacitate mai mare a învățării și a aplicării celor învățate, deoarece aceste abordări folosesc învățarea activă;
- Învățarea capătă sens, deoarece a stăpâni materia înseamnă a o înțelege;
- Posibilitate mai mare de includere – poate fi adaptată în funcție de potențialul fiecărui elev, de capacitățile diferite de învățare, de contextele de învățare specifice [3, p. 34].

Metodele de învățare centrată pe elev fac lecțiile interesante, sprijină elevii în înțelegerea conținuturilor pe care să fie capabili să le aplice în viața reală. Printre metodele care activează predarea-învățarea sunt și cele prin care elevii lucrează productiv unii cu alții, își dezvoltă abilități de colaborare și ajutor reciproc. Ele pot avea un impact extraordinar asupra elevilor datorită denumirilor, caracterului ludic și oferă alternative de învățare la elevi.

Instruirea adaptivă dezvoltă gândirea critică la elevi și trebuie să utilizăm unele strategii activ-participative, creative. Dintre metodele moderne specifice învățării active care pot fi aplicate cu succes și la orele de matematică fac parte: *brainstormingul, metoda mozaicului, metoda cubului, ciorchinele ș.a.*

Brainstormingul este o metodă care ajută la crearea unor idei și concepte creative și inovatoare. Pentru un brainstorming eficient, inhibițiile și criticile suspendate vor fi puse de-o parte. Astfel, exprimarea va deveni liberă și participanții la un proces de brainstorming își vor spune ideile și părerile fără teama de a fi respinși sau criticați. O sesiune de brainstorming bine dirijată dă fiecăruia ocazia de a participa la dezbateri și se poate dovedi o acțiune foarte constructivă [4, p. 52]. Este important de reținut că obiectivul fundamental al metodei brainstorming constă în exprimarea liberă a opiniilor prin eliberarea de orice prejudecăți. De aceea, acceptați toate ideile, chiar trăsnete, neobișnuite, absurde, fanteziste, așa cum vin ele în mintea elevilor, indiferent dacă acestea conduc sau nu la rezolvarea problemei. Pentru a determina progresul în învățare al elevilor este necesar să îi antrenați în schimbul de idei; faceți asta astfel încât toți elevii să își exprime opiniile!

Mozaicul sau „metoda grupurilor interdependente” este o strategie bazată pe învățarea în echipă. Fiecare elev are o sarcină de studiu în care trebuie să devină expert. El are în același timp și responsabilitatea transmiterii informațiilor asimilate, celorlalți colegi. În cadrul acestei metode rolul profesorului este mult diminuat, el intervine semnificativ la începutul lecției când împarte elevii în grupurile de lucru și trasează sarcinile și la sfârșitul activității când va prezenta concluziile activității. Profesorul poate pune întrebări, poate cere un ra-

port sau un eseu ori poate da spre rezolvare fiecărui elev o fișă de evaluare. Dacă se recurge la evaluarea orală, atunci fiecărui elev i se va adresa o întrebare la care trebuie să răspundă fără ajutorul echipei [5, p. 44].

Metoda cubului presupune explorarea unui subiect, a unei situații din mai multe perspective, permițând abordarea complexă și integratoare a unei teme. Pe fețele cubului sunt scrise cuvintele: descrie, compară, analizează, asociază, aplică, argumentează. Se împarte clasa în șase grupe, fiecare dintre ele examinând tema din perspectiva cerinței de pe una din fețele cubului. [6, p. 12]

Ciorchinele este o metodă care presupune identificarea unor conexiuni logice între idei, poate fi folosită cu succes atât la începutul unei lecții pentru reactualizarea cunoștințelor predate anterior, cât și în cazul lecțiilor de sinteză, de recapitulare, de sistematizare a cunoștințelor. Activitatea se oprește când se epuizează toate ideile sau când s-a atins limita de timp acordată [7, p. 23].

Metoda proiectului este una dintre cele mai cunoscute metode interactive. Ea este una din metodele didactice, care valorifică la maximum caracteristicile și punctele tari ale fiecărui elev. Astfel, dacă elevul se descurcă la realizarea unor rezolvări, proiectul lui va fi preponderent matematic.

Această metodă contribuie la transferul de cunoștințe în diverse domenii și la integrarea disciplinelor [8, pp. 154-155].

Metoda proiectului este o metodă de predare-învățare activ-participativă care promovează dezvoltarea capacităților dinamice, dezvoltarea aptitudinilor elevilor, dar și o metodă de evaluare. Proiectul este o activitate personalizată, elevii pot decide nu numai asupra conținutului, dar și asupra formei de prezentare [9, p. 5].

Avantajele folosirii metodei proiectului:

- este o metodă alternativă atât de învățare, cât și de evaluare, ce pune elevii în situația de a acționa și a rezolva sarcini în mod individual sau în grup, autotestându-și capacitățile cognitive, sociale și practice;
- oferă șansa de a analiza în ce măsură elevul aplică adecvat cunoștințele, instrumentele și materialele disponibile în atingerea finalităților propuse [10, p. 99].

După experiența proprie, pot afirma că în fiecare an de studii în cadrul decadelor la *matematică*, elevii Instituției Publice din Școala Profesională din Alexandrieni, Sîngerei participă activ la elaborarea proiectelor. Fiecare grupă își alege liderul care va monitoriza procesul de realizare a proiectului și va prezenta produsul final în formă verbală. Grupul de lucru a fost format din 7 elevi; fiecare grup prin extragere și-a aflat tema proiectului.

Temele au fost:

1. Matematica în bucătărie;
2. Matematica în domeniul tehnicii;
3. Derivata unei funcții;
4. Geometria.

Grupele au avut la dispoziție 7 zile pentru elaborarea proiectului. Fiecare membru al grupului și-a asumat o sarcină de muncă luând în considerare ritmul de lucru, interesul și necesitățile fiecăruia. Cineva a alcătuit prezentarea, liderul grupei a prezentat-o, unii au colectat informații, alții au colectat imagini interesante, unii au desenat. Pe durata creării proiectelor elevii au fost încurajați, ajutați și îndrumați de către profesor pentru a obține un proiect de calitate.

Prezentarea proiectelor au fost făcute de către elevi cu argumente. Colegii sau evaluat reciproc, a fost evaluată munca fiecăruia. Se puneau întrebări la necesitate sau se completa cu informații suplimentare.

Proiectele au fost evaluate după următoarele criterii:

- adecvarea metodelor de lucru, a materialelor și a mijloacelor didactice folosite în scopurile propuse;
- acuratețea produsului;
- rezultatele obținute;
- raportul final și modul de prezentarea acestuia;
- gradul de implicare a participanților în rezolvarea sarcinii de lucru.

Avantajul acestei metode alternative de învățare/evaluare constă în faptul că oferă elevilor posibilitatea de a lucra de sine stătător, de a-și folosi mai bine modul propriu de învățare, precum și posibilitatea de a prelua experiența colegilor, de a lua decizii, de a comunica și negocia atât în clasă, cât și în afara ei.

Proiectul îi ajută pe elevi să participe direct la propria lor formare. Metoda necesită pregătirea profesorului și a elevilor în vederea acestei activități inovative [10, p. 102].

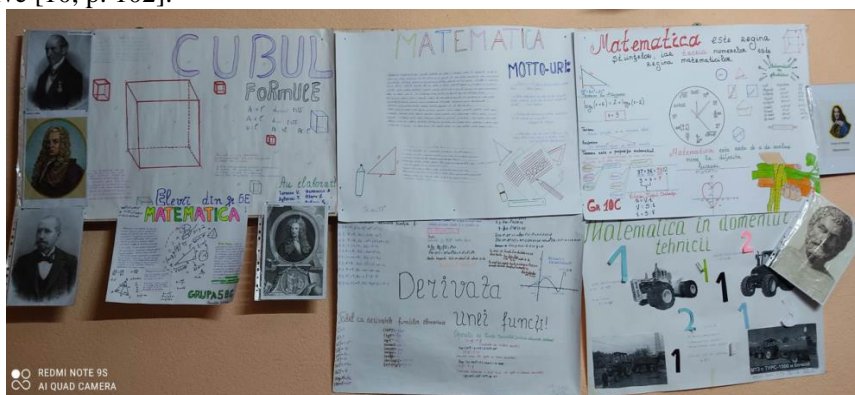


Fig. 1. Exemple de proiecte ale elevilor din Instituției Publice din Școala Profesională din Alexandreni, Sîngerei

Concluzii

1. Utilizarea metodelor moderne în instruirea adaptivă antrenează elevii într-o continuă participare și colaborare, crește motivarea intrinsecă deoarece li se solicită să descopere fapte, să aducă argumente pro și contra.

2. Organizarea lucrului în echipă dezvoltă atitudinea de toleranță față de ceilalți și sunt eliminate motivele de stres iar emoțiile se atenuează.
3. Beneficiarii instruirii adaptive sunt elevii deoarece, așa cum spune crezul instruirii active: „Ce aud-uit; Ce aud și văd - îmi amintesc puțin; Ce aud, văd și întreb - încep să înțeleg; Ce aud, văd, întreb și exerszez - îmi însușesc și deprind; Ceea ce pun în practică învăț cu adevărat.”

Bibliografie:

1. GUȚU, VL. *Curriculum educațional: Cercetare. Dezvoltare. Optimizare*. Chișinău: CEP USM, 2014.
2. ISTRATE, I., VASILIU, V. *Metodologia instruirii*. În: Manual de pedagogie. Ed. a II-a. Coord. I. Jinga, E. Istrate. București: ALL, 2008, pp. 323-362.
3. SARIVAN, L. *Predarea interactivă centrată pe elev*. București: Educația, 2005.
4. ARDELEAN, L., SECELEAN, N. *Didactica – noțiuni generale*. Sibiu: Ed. Universității „Lucian Blaga” 2007.
5. DUMITRU, I. *Dezvoltarea gândirii critice și învățarea eficientă*. Timișoara: Ed. De Vest, 2000.
6. ARDELEAN, L., SECELEAN, N. *Didactica matematicii-managementul, proiectarea și evaluarea activităților didactice*. Sibiu: Ed. Universității „Lucian Blaga” 2007.
7. SINGER, M., VOICA, C. *Recuperarea rămânerii în urmă*. București: Educația, 2005.
8. ACHIRI, I. Et al. *Matematica: Ghid de implementare a curriculumului modernizat pentru treapta gimnazială de învățământ*. Ch: Lyceum, 2020. 180 p. ISBN 978-9975-3438-7-9.
9. GROSARU, M. *Metode inovative de predare-învățare-evaluare*. În: Lucrările simpozionului național „Metode inovative de predare-învățare-evaluare”, Buftea, 2020. pp. 4-6. ISBN 978-973-0-31282-9.
10. IAȚIMIRSCHI, S. Proiectul – o metodă alternativă de învățare/evaluare. În: *UNIVERS PEDAGOGIC*, 2018, nr. 1 (57).

Atelierul *INGINERIE, CHIMIE ȘI TEHNOLOGII DE FABRICARE ȘI PRELUCRARE*

CZU 637.146.34

STUDIUL PROCESULUI TEHNOLOGIC DE PREPARARE A IAURTULUI DEGRESAT

Cristina SADOVEI, studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Conducător științific: **Serghei TALPĂ**, dr., lect. univ.

Abstract: *The yogurt preparation technology is based on the use of selected lactic bacteria cultures that are used in the form of monocultures or mixed cultures with appropriate biotechnological properties to obtain products of constant quality.*

Keywords: *technological process, milk, pasteurization, temperature, yogurt.*

Iaurtul este un produs original din Asia Mică și Peninsula Balcanică, răspândit în prezent în foarte multe țări.

Iaurtul este un produs lactat acid, cu consistență de coagul sau fluidă, preparat prin fermentarea laptelui, tratat termic la temperaturi ridicate și însămânțat pentru fermentare cu culturi care conțin *Lactobacillus bulgaricus* și *Streptococcus thermophilus*.

Produsul conține toate elementele nutritive ale laptelui sub formă ușor digerabilă. Iaurtul se poate fabrica din lapte de vacă, bivoliță sau amestec de lapte de vacă și bivoliță.

Fermentarea laptelui la fabricarea iaurtului este produsă de două bacterii lactice asociate: *Lactobacillus bulgaricus* și *Streptococcus thermophilus*. *Streptococcus* are temperatura optimă de dezvoltare la 37 – 40°C, iar *lactobacilul* la 45 – 50°C, ultimul având o putere acidifiantă importantă (până la 2,7% acid lactic). Cele două bacterii se dezvoltă în iaurt într-o strânsă simbioză, *Lactobacillus bulgaricus* favorizând dezvoltarea bacteriei *Streptococcus thermophilus* printr-o activitate proteolitică prin care se eliberează o serie de aminoacizi din cazeină.

La producerea iaurtului degresat tratarea preliminară a laptelui este continuă până în momentul introducerii în tancurile de termostatare, unde se adaugă și maioua de producție.

La fabricarea iaurtului, se folosesc utilaje pentru pasteurizare, omogenizare, concentrare, distribuie în borcane sau pahare, termostatare și răcire precum și utilaje pentru spălarea borcanelor [1 pag. 6-9].

Pentru fabricarea iaurtului, la care distribuie în ambalaje se face după fermentare, răcire și amestecare, se folosesc termostatare de răcire, vane paralelipedice cu pereți dubli având un capac bombat, prevăzut cu o deschidere acoperită du plasă; în acest fel se menține contactul cu exteriorul și se împiedică pătrunderea prafului.

Bogat în proteine digerabile, dar sărac în calorii și în colesterol, iaurtul conține o mare cantitate de minerale și vitamine ceea ce îl face recomandat pentru dieta sănătoasă începând cu dezvoltarea copiilor până la perioadele de sarcină ale viitoarelor mame și ajungând la persoanele de vârstă a treia [2, p. 13].

Procesul tehnologic de fabricare a iaurtului constituie un ansamblu de operații în urma cărora materiile prime și auxiliare sunt transformate în produs finit. Această succesiune de operații este prezentată în schema tehnologică de fabricare a iaurtului din figura 1 care se respectă indiferent de metoda sau de procedeul folosit.

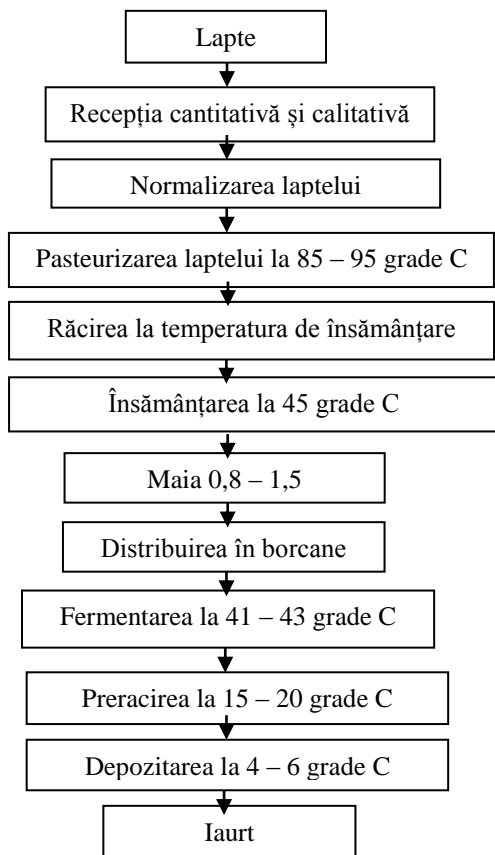


Figura 1. *Schema tehnologică de fabricare a iaurtului*

Procesul tehnologic pentru realizarea produsului iaurt cuprinde următoarele faze:

1. Recepția calitativă și cantitativă a laptelui;
2. Curățirea-filtrarea laptelui;
3. Normalizarea – pasteurizarea – răcirea laptelui;

4. Inocularea laptelui;
5. Ambalarea (pentru iaurt clasic, cu coagul ferm);
6. Termostatarea iaurtului;
7. Omogenizare coagulului;
8. Prerăcirea iaurtului;
9. Ambalarea iaurtului (pentru iaurtul cu coagul fluid);
10. Răcirea –depozitarea iaurtului;
11. Livrarea iaurtului. [3 pag. 26-35].

1. Recepția calitativă și cantitativă a laptelui, curățirea laptelui, răcirea și depozitarea laptelui

Laptele de vacă destinat fabricării iaurtului este mai întâi recepționat, filtrat și curățit de impuritățile conținute, după care, în continuare, este supus prelucrării, conform schemei tehnologice.

2. Normalizarea – pasteurizarea –răcirea laptelui

În funcție de tipul produsului fabricat, normalizarea conținutului de grăsimi al laptelui se face după cum urmează:

- iaurt slab, din lapte smântânit cu maxim 0,1% grăsime;
- iaurt gras, din lapte cu 2,8% grăsime;
- iaurt foarte gras, special, din lapte cu 6,0% grăsime.

Pentru pasteurizarea laptelui, utilizat la fabricarea iaurtului, secția este dotată cu un schimbător de căldură prin care laptele depozitat în vana de preparare este recirculat cu ajutorul pompei montată în flux, până la atingerea temperaturii de 85-95°C. Menținerea laptelui la temperatura de pasteurizare timp de 20-30 minute se realizează în vana de preparare iaurt în care are loc și răcirea laptelui la temperatura de 42-45°C, pentru inocularea culturii de bacterii lactice specifice. Vana este prevăzută cu manta prin care circula agentul de răcire.

3. Inocularea laptelui

Inocularea laptelui pentru fermentare în vederea realizării iaurtului se face cu o cultură concentrată de bacterii lactice specifice. Inocularea are loc la o temperatură de 42-45°C, funcție de tipul de cultură utilizat și se realizează în vana de preparare iaurt, prin adaosul direct al culturii de bacterii lactice în lapte. Pentru personalizarea produsului se pot utiliza mai multe tipuri de culturi de bacterii lactice concentrate. Utilizând culturi de bacterii lactice concentrate provenite de la firme specializate, pot fi realizate caracteristici diferite ale produsului, de la categoria Real strong, la Multi mild sau Real quick. Indiferent de caracteristicile culturii de bacterii lactice utilizate, aceasta are în componență două tipuri de bacterii lactice: *Streptococcus thermophilus* și *Lactobacillus delbrueckii ssp.bulgaricus*.

Pentru iaurtul probiotic se adaugă în plus o cultură mixtă de bifidobacterii, *Lactobacillus acidophilus* și/sau *Lactobacillus casei*. Cultură concentrată de bacterii lactice se dizolvă în lapte pasteurizat, la temperatura de minim 25°C și se adaugă sub agitare continuă în laptele din vană.

4. Ambalarea (pentru iaurt clasic, cu coagul ferm)

Din aceasta vană, dacă se dorește obținerea unui *iaurt cu coagul ferm* (iaurt clasic), laptele inoculat este preluat de o pompă și dirijat în mașina de ambalare, de unde se dozează în ambalaje. Ambalajele cu lapte inoculat cu bacterii lactice sunt introduse apoi în camera termostat, unde are loc fermentarea laptelui. După coagularea laptelui și obținerea pH-ului optim are loc prerăcirea și răcirea finală a iaurtului din ambalaje, într-o cameră frigorifică.

În cazul fabricării *iaurtului cu coagul fluid* (iaurt de băut), fermentarea laptelui are loc în vana de preparare iaurt timp de 2,5-3,5 ore, după care coagulul format este omogenizat cu ajutorul agitatorului montat pe capacul vanei și prerăcit la o temperatură de cca. 20°C. După aceasta operație, iaurtul fluidizat este preluat de pompa care alimentează dozatorul mașinii de ambalat pentru ambalarea produsului în pahare.

5. Termostatarea iaurtului

În funcție de cultura de bacterii lactice utilizate, temperatura de fermentare (termostatare) a laptelui la fabricarea iaurtului este de 42...45°C, cu menținere la această temperatură timp de 2,5-3,5 ore. Termostatarea asigură condițiile optime de dezvoltare a microflorei specifice și fermentarea laptelui.

Momentul final al fermentării este stabilit atât organoleptic cât și analitic, prin determinarea acidității titrabilă, care trebuie să fie cuprinsă între 80...90°T sau prin determinarea pH-ului, care trebuie să fie cuprins între 4,65-4,70.

6. Omogenizare coagulului

Omogenizarea materiei prime la fabricarea iaurtului are ca scop stabilizarea emulsiei de grăsime. Prin această operație se obține o fracționare a globulelor de grăsime și repartizarea mai uniformă a acestora în masa produsului. În produsul omogenizat se obține dispersarea mai mare a grăsimii, crește forța de atracție dintre globule, toate acestea îmbunătățind structura smântânii.

Omogenizarea acționează nu numai asupra fazei grase a amestecului, dar și a celei proteice. Se observă o reducere a stabilității acesteia și adsorbția la suprafața membranei globulelor de grăsime nou formate. Crește viscozitatea amestecului, și deci, și a produsului finit.

7. Prerăcirea iaurtului

La fabricarea *iaurtului cu coagul fluid* (iaurt de băut), prerăcirea se realizează în vana de preparare iaurt, prin introducerea apei reci în mantaua vanei, sub agitare continuă. După prerăcire, iaurtul este dirijat la dozatorul mașinii de ambalare în pahare.

În cazul fabricării *iaurtului cu coagul ferm* (iaurt clasic), prerăcirea produsului preambalat până la temperatura de 18-20°C, se va realiza într-o cameră de prerăcire și va dura cca. 30 minute. Aceasta are drept scop formarea coagulului ferm și prevenirea separării zerului. Prerăcirea preîntâmpină și acidifierea în continuare a produsului.

8. Ambalarea iaurtului

Dozarea iaurtului în ambalaje se va realiza cu ajutorul unei mașini automate de ambalare produse lactate vâscoase, la pahare. Paharele cu iaurt se așază în navele de material plastic și se introduc în camera de răcire pentru răcirea finală.

9. Răcirea – depozitarea iaurtului

Răcirea propriu-zisă la temperatura de 2-8°C are loc în camera frigorifică a secției. În această fază coagulul devine mai compact, aroma se accentuează și gustul devine mai plăcut. Iaurtul este păstrat în acest spațiu până în momentul livrării.

10. Livrarea iaurtului

Transportul iaurtului, din momentul ieșirii din camera frigorifică și până în momentul ajungerii în rețeaua de distribuție, va trebui asigurat la o temperatură de maxim 8°C, cu ajutorul mijloacelor de transport auto dotate cu agregate frigorifice și termoizolate [1, 3 pp. 56-73].

La întreprinderea S.A. INCOMLAC, unul dintre cele mai preparate produse este iaurtul degresat.

Descrierea etapelor tehnologice de obținere a iaurtului degresat

Recepția cantitativă și calitativă se face prin cântărire sau măsurarea volumului. Laptele trebuie să fie de bună calitate.

Laptele adunat de la punctele de colectare, centrele de colectare sau unități zootehnice de creștere a animalelor producătoare de lapte este transportat cu ajutorul cisternelor la unitatea de prelucrare a sa în vederea obținerii laptelui concentrat.

Aceste mijloace de transport trebuie să asigure anumite condiții în timpul deplasării: păstrarea unei temperaturi scăzute și evitarea baterii laptelui. În timpul verii se vor folosi și containere izoterme, ca agent frigorific se folosește gheața; iarna, temperatura poate fi asigurată de mediul exterior, iar folosirea unui agent termic nu mai este necesară [4 p. 92].

Odată ajuns în unitatea de prelucrare, laptele va fi supus unor analize pentru a determina dacă calitatea laptelui corespunde normelor tehnologice în vederea obținerii laptelui concentrat. În acest sens, probele vor fi analizate sub trei aspecte diferite:

- ✓ examenul organoleptic: analiza culorii, gustului, mirosului și a consistenței;
- ✓ examenul fizico-chimic: determinarea acidității, conținutului de grăsime, a densității, a indicelui de refracție și a altor caracteristici fizico-chimice;
- ✓ examenul microbiologic: determinarea compoziției microflorei bacteriene.

După realizare recepției calitative, se va trece la recepția cantitativă. Această succesiune poate fi realizată numai dacă în timpul recepției laptelui este răcit și depozitat la o temperatură de circa 4-6° C. Dacă nu se pot realiza aceste condiții, imediat după primire, din masa laptelui se va lua o probă de 500 ml pentru analize, iar restul cantității de lapte se va măsura cantitativ prin două metode:

- măsurarea gravimetrică:
- măsurarea volumetrică.

Măsurarea gravimetrică se realizează prin cântărirea cisternelor și autocisternelor. Această metodă este mai puțin precisă dar necesită costuri mai ridicate ale dispozitivelor de cântărire.

Măsurarea volumetrică se poate face manual prin măsurarea nivelului cisternei ținându-se seama de anumite modificări ale geometriei incintei de transport și temperatura laptelui sau cu ajutorul unor instrumente speciale numite galactometre. Acestea permit realizarea concomitentă a două operații: golirea incintelor de transport a laptelui și măsurarea volumului de lapte primit.

Această a doua metodă este mai puțin exactă datorită factorului uman și a posibilității de apariție a unor pierderi în această etapă.

Filtrarea laptelui. După recepția calitativă, înainte ca laptele să intre în circuitul tehnologic de fabricare, sa face curățirea laptelui în vederea îndepărtării impurităților mecanice pe care le conține.

O primă îndepărtare a impurităților se face în momentul trecerii laptelui recepționat calitativ în bazinele de recepție, prin strecurarea laptelui, folosindu-se în acest scop tifon împăturit 4-6 straturi, fixat pe o ramă sau alte materiale filtrante neșesute.

Tifonul utilizat pentru strecurarea laptelui, după folosirea trebuie bine spălat, dezinfectat prin fierbere și clătite cu apă clorurată, iar apoi uscat. În cazul nerespectării acestor măsuri, tifonul devine o sursă de infectare cu microfloră dăunătoare, iar impuritățile pot fi spălate de lapte, partea solubilă trecând în filtrat.

Procedeul cel mai eficient pentru îndepărtarea impurităților din lapte și care se folosește în mod curent în industrie este curățarea centrifugă a laptelui. Efectul de curățire se asigură prin separarea impurităților cu greutate specifică diferită de cea a laptelui, sub acțiunea forțelor centrifuge.

Normalizarea laptelui. Fiind operațiunea prin care laptele este adus la un anumit conținut de grăsime. Normalizarea laptelui poate fi efectuată prin: adăugarea de smântâna proaspătă în lapte; amestecarea unui lapte ce conține puțină grăsime (lapte smântânit sau eczemat) cu lapte mai bogat în grăsimi. În vederea scăderii cantității de grăsime, se poate proceda în următoarele feluri: extragerea unei parii de grăsimi din lapte; amestecarea de lapte bogat în grăsimi cu lapte mai sărac în grăsimi; amestecarea laptelui integral cu lapte smântânit. De aceea pentru operația de normalizare totdeauna trebuie să se determine mai întâi conținutul în grăsime al laptelui. Printre procedeele folosite la normalizarea laptelui se utilizează și pătratul Person. Metoda poate fi aplicată în două situații: când cantitatea de lapte normalizat este mai mare decât cantitatea de lapte materie prima; când cantitatea de lapte normalizat este egală cu cantitatea de lapte materie prima.

Omogenizarea laptelui. În faza de omogenizare, se urmărește stabilirea emulsiei de grăsime, evitându-se separarea acesteia la suprafața produsului, în timpul depozitării. Omogenizarea se realizează prin mărirea gradului de dispersie a grăsimii, datorită reducerii dimensiunii globulelor de grăsime. În procesul

de omogenizare diametrul globulelor de grăsime se reduce de la 6μ în medie la $0,5 - 1\mu$. Mărunțirea globulelor de grăsime conduce la îmbunătățirea gustului la iaurt omogenizat care impresionează papilele gustative pe o suprafață mai mare decât în mod obișnuit. Grăsimea din lapte omogenizat nu se mai separă spontan la suprafața lichidului. Grăsimea din lapte omogenizat nu se mai separă spontan la separarea lichidului. Eficiența omogenizării se apreciază printr-un examen microscopic al probelor de lapte înainte și după omogenizare, făcându-se o numărătoare a globulelor de grăsime ce depășesc diametrul de 2μ . Se consideră lapte omogenizat acel produs care după o depozitare de 48 ore nu prezintă o separare vizibilă de grăsime. În iaurtul provenit din lapte omogenizat, grăsimea este repartizată mai uniform în toată masa, lactoza și cazeina sunt mai ușor digeribile, iar eliminarea zerului este mai redusă.

Omogenizarea se realizează în omogenizatoarea compuse dintr-o pompă cu piston care refulează laptele printr-o fantă. Diametrul globulelor de grăsime se micșorează ca urmare a frecării acestora între ele în cursul procesului de laminare căruia laptele îi este supus în momentul trecerii prin fantă. Frecarea globulelor de grăsime între ele crește cu cât curentul de lapte este mai îngust și cu cât viteza de deplasare a acestuia este mai mare. Efectul de mărunțire este însoțit de scăderea presiunii în momentul când laptele părăsește supapa de omogenizare și unele fenomene de cavitație ce au loc la nivelul supapei de omogenizare. Temperatura optimă de omogenizare este cca 60°C , omogenizatorul fiind alimentat cu laptele provenit din cel de-al doilea sector de recuperare al aparatului de pasteurizare. Presiunea de omogenizare este cuprinsă între 120 și 180 kgf/cm^2 .

Pasteurizarea laptelui. Se face obligatoriu și aceasta urmărește distrugerea cu ajutorul temperaturii a tuturor microorganismelor aflate în stare vegetativă și inactivarea celor existente în stare sporulată. În general, germenii patogeni existenți în lapte sub formă vegetativă și aceștia pot fi distruși în totalitate dacă sunt supuși la temperaturi de $65-90^{\circ}\text{C}$, tratament termic prin care se poate obține un lapte salubru. Referindu-ne în continuare la distrugerea germenilor patogeni, putem arăta ca aceștia sunt supuși la temperatura de 75°C , se distruge în totalitate în timp de 2-12 secunde. Timpul de pasteurizare este dependent de temperatură și variază în mod invers proporțional cu aceasta. Adică, cu cât timp temperatura este mai mare, cu atât timpul de pasteurizare este mai mic și invers.

Pasteurizarea joasă este o metodă lentă, de durată și aceasta se face la temperaturi de $63-65^{\circ}\text{C}$, timp de 30 de minute și se aplică cu rezultate bune în fabricarea brânzeturilor. Aceasta se poate face în cazane cu pereți dubli prin care circulă apa încălzită sau în rezervoare moderne care funcționează pe același principiu. Pasteurizarea rapidă se face prin expunerea laptelui la temperatura de $72-74^{\circ}\text{C}$ pe o durată de timp de numai 15 secunde.

Este cea mai potrivită pasteurizare recomandată pentru unitățile de producție, deoarece aceasta se face mecanizat și chiar automatizat cu pasteurizatoare speciale.

Pasteurizarea instantanee sau de tip flash constă în încălzirea laptelui la 80-90°C pe o durată de minim 10 secunde, urmată de o răcire bruscă a laptelui.

Răcirea laptelui. Se face în ultima parte a instalației de pasteurizare prin care circulă agentul frigorific care asigură laptelui o temperatură de 4-6 °C, după care aceasta se depozitează în tancurile izoterme de unde trece în fabricație ca lapte de consum sau pentru preparatele din lapte.

Indiferent de produsele lactate care se procesează, fazele tehnologice descrise anterior sunt obligatorii în obținerea unor produse salubre. Prin răcirea laptelui imediat după muls, se împiedică dezvoltarea microorganismelor, asigurându-se prelungirea fazei bactericide în funcție de nivelul temperaturii de răcire. În cazul laptelui nerăcit, ținut la 25 °C, numărul de microorganisme crește cu 50-60% în primele 3 ore după muls. Temperatura de răcire a laptelui este în funcție de durata păstrării acestuia până în momentul ajungerii în unitățile de prelucrare, variind între 12 și 3 °C. Răcirea laptelui sub punctul de îngheț, cât și păstrarea la temperaturi scăzute mai mult de 36-38 ore, provoacă defecte în special de gust și de aspect, ca urmare a înmulțirii microorganismelor criofile și a modificării echilibrului coloidal. Răcirea laptelui se face imediat după recepționare în vederea depozitării, fie chiar în timpul depozitării în funcție de utilajul de care dispune lăptăria. În funcție de posibilitatea fermelor, răcirea se poate face cu apă sau folosind instalații frigorifice.

Răcirea laptelui cu instalații frigorifice: Instalațiile frigorifice sunt utilizate în lăptării atât pentru răcirea laptelui imediat după muls, cât și pentru menținerea unei temperaturi scăzute a laptelui pe tot timpul păstrării în tancurile de depozitare sau a derivaților din lapte (smântână, brânză) în dulapuri sau camere frigorifice. În lăptării se utilizează perfect instalațiile frigorifice cu compresor.

În cazul instalațiilor cu răcire indirectă, saramura din corpul evaporatorului poate avea diferite concentrații. Concentrația saramurii se alege în funcție de temperatura de răcire dorită. Punctul de îngheț al saramurii este cu atât mai coborât, cu cât concentrația este mai mare și se alege astfel încât să fie cu cel puțin 10 °C sub temperatura de îngheț a corpului ce trebuie răcit. În mod obișnuit pentru răcirea laptelui se folosește saramura în concentrație de 18-21%. Răcitoarele de lapte pot fi plane sau cu plăci.

Însămânțarea laptelui. Însămânțarea laptelui pentru fermentarea iaurtului se face cu o cultură formată din două specii de microorganisme: *Streptococcus thermophilus* și *Lactobacillus bulgaricus*. Cultura de producție se introduce în laptele răcit (45 – 48°C), după ce în prealabil a fost bine omogenizată, pentru a distruge particulele de coagul care pot produce fermentări nedorite, având ca rezultat formarea de goluri de fermentare în masa iaurtului. După omogenizare, cultura se diluează cu o cantitate mică de lapte și se introduce în jet subțire, sub continuă agitare, pentru a realiza o cât mai uniformă repartizare în masa de lapte. Proporția de cultură variază între 0,5-2%, depinzând de calitatea laptelui,

activitatea culturii și temperatura de termostatare, astfel încât să asigure un proces de fermentare al iaurtului care să nu depășească 6 ore.

Termostatarea iaurtului. Termostatarea asigură condițiile de dezvoltare a microflorei specifice și fermentarea laptelui. Laptele însămânțat este introdus în vane sau tancuri de fermentare.

Răcirea iaurtului. După terminarea termostatării, se trece la răcirea iaurtului, care se realizează în două etape:

- prăcirea până la temperatura de 20°C, timp de 3-4 ore, având scop întărirea coagulului și prevenirea separării zerului;
- răcirea propriu-zisă la temperatura de 10°C, fază în care coagulul devine mai compact, aroma se accentuează și gustul devine mai plăcut.

Depozitarea iaurtului. Reprezintă ultima fază a procesului tehnologic la iaurt. În condiții de temperatură scăzută, coagulul devine mai compact, aroma se accentuează și gustul devine mai plăcut. Timpul minim de menținere la temperatura de depozitare este de 6 ore, iar optim de 12 ore la 2-6°C. [2 p. 51, 2 p. 49, 4 p. 72].

Bibliografie:

1. Gh. Costin – „Tehnologia laptelui și a produselor lactate”, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1965. [citată la data 29.04.2023] pp. 12-64.
2. Stoian C. et al. – „Tehnologia laptelui și a produselor lactate”, Ed. Tehnica București, 1987. [citată la data 29.04.2023] pp. 23-76.
3. Vizireanu C., Banu C., – „Procesarea industrială a laptelui”, Ed. Tehnica București, 1998. [citată la data 30.04.2023] pp. 17-82.
4. Chintescu Gh. et al. – „Valorificarea subproduselor lactate” Ed. Tehnica București, 1985. [citată la data 01.05.2023] pp. 31-94.

CZU 776

MODERNIZAREA ȘI AUTOMATIZAREA INSTALAȚIEI DE TRATARE TERMICĂ UTILIZATĂ ÎN PROCESUL DE LITOGRAFIE OPTICĂ

Maxim CHIRIAC, student, *Facultatea Calculatoare Informatică și Microelectronică, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău*
Conducător științific: **Nicolai ABABII**, dr., lect. univ.

Abstract: *The paper describes the concept of the proposed device and the necessary modules for digitizing the existing installation. The possibilities offered by the device are also described. The basic difference between the described device and the existing one is the more advanced level of digitization and the reduced energy consumption required for the technological process for which it is intended.*

Keywords: *Lithography, automation, microelectronics, integrated circuits, thermal treatment.*

Introducere

Litografia optică reprezintă un proces utilizat pentru a îndepărta selectiv anumite părți dintr-o peliculă subțire rezistivă depusă pe substraturile inițiale. Materialele utilizate ca substraturi inițiale pot fi: Alumină (Al_2O_3); Siliciu (Si); Carbură de siliciu (SiC); Oxid de beriliu (BeO); Nitrură de aluminiu (AlN); Oxid de siliciu (SiO_2). Principiul tehnologic a litografiei optice reprezintă utilizarea luminii pentru a transfera un model geometric de la o mască pe o substanță chimică sensibilă la lumină (fotorezist) pe substrat. O serie de procese chimice gravează modelul expus în materialul de sub fotorezist. Printre aplicațiile utilizării litografiei optice se enumeră: confecționarea circuitelor integrate; producerea de plăci de circuite imprimate; materiale de microfabricare; manipularea biomoleculilor; senzori de tensiune arterială microfabricați etc. Această tehnologie este una din cele mai ușoare metode de microfabricare a circuitelor integrate, dar și una foarte importantă.

În general, fotolitografia modernă presupune o procedură cu cinci etape: prelucrarea suprafețelor inițiale; aplicarea substanței de fotorezist (figura 1, pasul 1); prelucrarea termică pre-expunere; expunere; prelucrarea termică post-expunere (figura 1, pasul 2) și dezvoltare (figura 1, pasul 3).

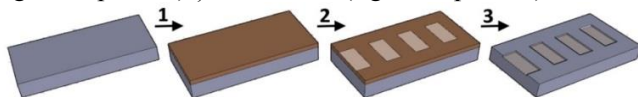


Figura 1. Ilustrarea etapelor procesului tehnologic de fotolitografiere

O acțiune importantă în procesul litografiei optice sunt etapele de pre-expunere și post-expunere, care constau în tratarea termică a substratului rezistiv. La nivelul fizic, acest proces constă în extragerea solventului lichid de pe suprafața substratului de bază aplicând o lumină infraroșie cu o lungime de undă de până la $5\ \mu\text{m}$. Această lungime permite încălzirea grosimii stratului de fotorezist uniform pe toată suprafața substratului.

În lucrarea dată, este descris conceptul dispozitivului propus pentru instalația de tratare termică a plachetelor pe suprafața cărora este aplicat substratul de fotorezist. Aplicabilitatea acestui dispozitiv se regăsește în etapele de pre-expunere și post-expunere a procesului de fotolitografiere.

Partea tehnică

Dispozitivul propus spre elaborare constă în modernizarea instalației existente din cadrul Departamentului Microelectronică și Inginerie Biomedicală, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Universitatea Tehnică a Moldovei, care are ca scop procesul de tratare termică a fotorezistului de pe substratul utilizat. În cadrul cercetărilor sunt utilizate plăcuțele de siliciu și tratarea termică este realizată la instalația de tratament termic cu raze infraroșu (IR). Din cauza consumului excesiv de energie și uzura acesteia, este nevoie de a utiliza noile posibilități ale electronicii modern pentru modernizarea instalației respecti-

ve. Din acest motiv a fost utilizat un modul de încălzire din cadrul instalației existente, din considerente tehnologice necesare pentru realizarea corectă a procesului de prelucrare termică. Acest dispozitiv, pe lângă eficiența electrică, va dispune de diferite posibilități adiționale ce ar digitaliza acest proces tehnologic printre care se numără și controlul acestuia din interfață grafică de pe un calculator.

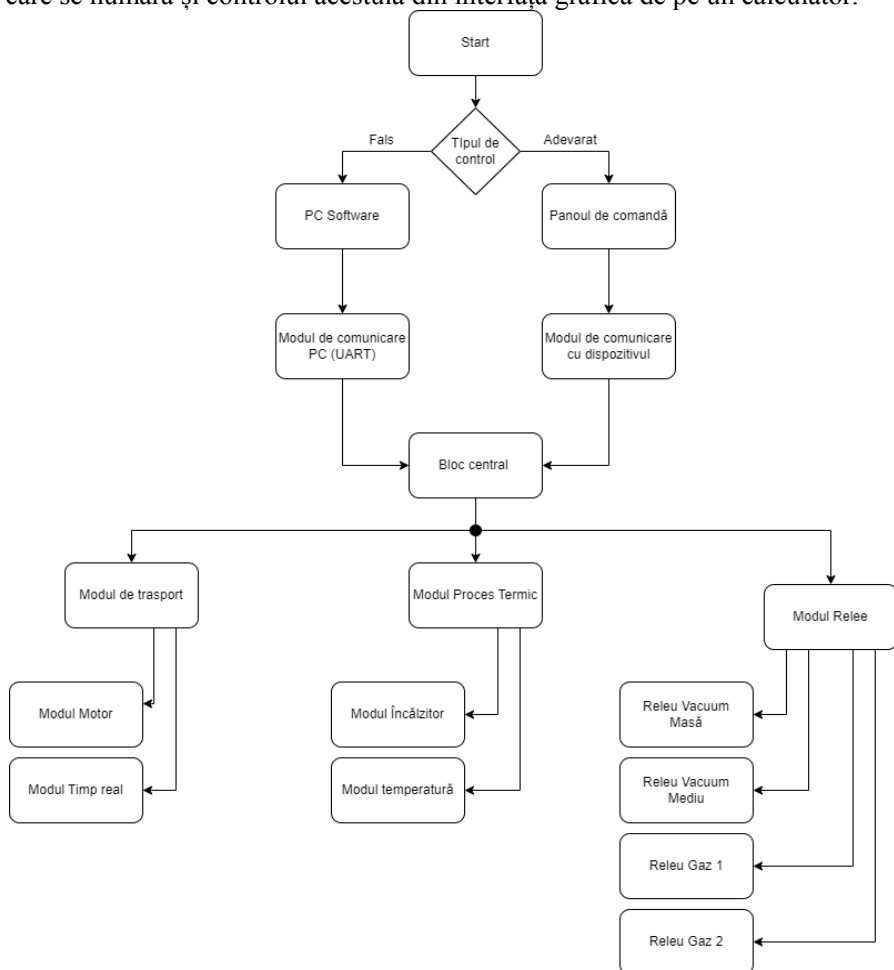


Figura 2. Schema-bloc de funcționare a dispozitivului pentru procesul de fotolitografiere

În figura 2 este reprezentată schema bloc a dispozitivului cu posibilitățile preconizate a acestuia. Din figură se poate observa că, funcționarea acestui dispozitiv începe de la setarea tipului de control, unde este posibil de a alege una dintre cele două variante existente: *PC Software* sau *Panoul de comandă*. PC

Software reprezintă controlul dispozitivul din interfața grafică, care va fi controlată cu o tastatură și mouse. Interfața grafică va fi formată din butoane și texte informative pentru utilizator.

Avantajul acestei metode de control este că informația despre temperatura din interiorul camerei va fi reprezentată atât sub formă de valoare numerică ca text, cât și sub formă de grafic pe parcursul procesului, ce permite vizualizarea în timp a devierii temperaturii din instalație. Astfel, va fi posibil studierea procesului la un nivel mult mai avansat decât există la moment. Din considerente tehnologice în cazul lipsei unui calculator cu softul instalat precum și defectarea acestuia, să fie posibil realizarea procesului tehnologic în cadrul cercetărilor sau în momentul unui experiment ce este posibil prin intermediul *panoului de comandă*.

Controlul paralel al acestei instalații este unul, care la o etapă sau alta, permite posibilitatea apariției unei erori. Din aceste considerente, s-a divizat tipul controlului asupra dispozitivului. Astfel, indiferent de utilizarea modului de control, informațiile și acțiunile necesare vor fi transmise următorului bloc care este reprezentat de *blocul central*. În componența acestuia intră microprocesorul seria AVR (procesorul RISC al lui Alf și Vegard – Alf and Vegard's RISC processor) și electronica conexă necesară pentru buna funcționare a acestuia. Acesta are scopul de a controla trei module de bază și opt secundare. Modulele de bază de care răspunde *blocul central* sunt:

- *modulul de transport* format din *modul motor* și *modul timp real*;
- *modulul proces termic* format din *modul încălzire* și *modul temperatură*;
- *modul relee* format din *releu vacuum masă*, *releu vacuum mediu*, *releu gaz 1* și *releu gaz 2*.

Modulul motor răspunde de transportului mesei în momentul de timp T , iar cu ajutorul *modulului de timp real* la baza căruia stă un circuit integrat de precizie înaltă utilizat pentru funcția de cronometrare permite sistemului determinarea cu precizie a poziției mesei în timpul T . Pentru posibilitatea sistemului de a determina poziția extremă, acest modul va fi înzestrat cu două butoane fără poziție ce vor informa sistemul despre aceste poziții, iar sistemul va executa oprirea bruscă a motorului sau inversarea direcției de rotire.

Modulul încălzire răspunde de temperatura care este creată în interiorul mediului în care este transportată plăcuța de siliciu, iar cu ajutorul *modulului de temperatură* este menținută temperatura necesară pe tot parcursul procesului. Modulul de temperatură utilizat are AD8495 care este un amplificator de instrumentație cu un termocuplu de compensare pe suprafața circuitului integrat.

Modulul relee are în componența sa patru relee, două dintre care sunt relee pentru vacuum, primul fiind *releu vacuum masă*, care are ca scop menținerea poziției plăcuței pe locul poziționat în momentul transportării acesteia din poziția inițială în poziția de lucru. Al doilea este *Releu Vacuum Mediu*, care are ca scop înlăturarea mai rapidă a vaporilor evaporați în timpul prelucrării

termice a stratului cu fotorezist. Modulele *Releu Gaz 1* și *Releu Gaz 2* permite prelucrarea termică a plăcuței într-un mediu de gaz injectat cu ajutorul acestora.

Concluzii

În acest articol este descris conceptul dispozitivului de propus pentru instalația de tratare termică a plachetelor în etapele de pre-expunere și post-expunere a procesului de fotolitografiere optică. La fel, este descrisă etapa la care se află elaborarea acestuia la moment. Acesta este preconizat pentru utilizarea în condițiile de laborator pentru cercetările colaboratorilor Centrului de Nanotehnologii și Nanosenzori, precum și în cadrul lucrărilor de laborator împreună cu studenții programelor de studii Electronică aplicată și Microelectronică și nanotehnologii. În cadrul lucrărilor de laborator, acesta poate fi utilizat fără partea soft, utilizând doar panoul de comandă, iar în cadrul unor experimente sau cercetări unde este necesar contorizarea tuturor parametrilor disponibili oferite de sistem se va utiliza PC Software. Combinarea acestor două tipuri de control va permite, în același moment, funcționalitate ridicată a dispozitivului, dar și înregistrarea tuturor parametrilor în timpul procesului tehnologic. Printre avantajele acestei instalații se enumeră: consumul redus de energie electrică și compactitatea dispozitivului în comparație cu instalația existentă; sensorul de temperatură utilizat conține modulul de compensație ce permite setarea corectă a temperaturii necesare procesului tehnologic indiferent de temperatura din încăperea; vizualizarea devierii temperaturii în procesul de prelucrare termică a plăcuței sub formă de grafic.

Bibliografie:

1. Chris Valentine. *IKB038_LITHOGRAPHY_BASICS*. [online] 2019 [accesat 06.02.2023] Disponibil: https://www.inseto.co.uk/wp-content/uploads/2020/11/IKB067_RESIST_COATING_METHODS.pdf
2. Chris Valentine. *Resist Coating Methods ADVANCED TECHNOLOGY FOR RESEARCH & INDUSTRY KNOWLEDGE BASE FACT SHEET*. [online] 2020 [accesat 06.02.2023] Disponibil: https://www.inseto.co.uk/wp-content/uploads/2020/11/IKB067_RESIST_COATING_METHODS.pdf

CZU 663.241

STUDIUL UTILAJULUI PENTRU FIERBEREA COLIRULUI PENTRU DIVIN

Olga DORONINA, studentă, *Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți*
Conducător științific: **Serghei TALPĂ, dr., lect. univ.**

Abstract: *This article underlines that the technology for preparing hard drinks, especially cognac, requires a permanent modernization. An important machine is the one for producing the color for cognac, as it gives the drink a visual appearance that meets all standards. The structure of the installation can be modified by changing the*

actuation mechanism and by changing the insulation layer, from mineral wool to basalt wool. These changes lead to an increase in the economic and technological efficiency of the production process and, thus, increase the company's profit.

Keywords: *technology, hard drinks, cognac, modernization, color, basalt wool.*

Tehnologia de fabricare a divinului este folosită de întreprinderea S.A. „Barza Albă” încă din 1944, aceasta reprezentând patrimoniul Republicii Moldovei. Modernizarea utilajelor care implică tehnologia dată duce la dezvoltarea atât a întreprinderii, cât și a prestigiului datorit calității superioare a divinurilor fabricate.

Un rol marcant în procesul tehnologic de fabricare a divinurilor îl deține utilajul pentru fierberea colirului. Utilajul pentru fierberea colirului reprezintă un vas alcătuit din trei straturi, cu manta, element de încălzire (glicerină sau aburul sub presiune). Vasul dat este înfășurat cu vată minerală, pentru păstrarea temperaturii înalte, conține piciorușe pentru susținerea vasului. Partea inferioară este reprezentată dintr-un con, iar în partea superioară se află capacul.

Principiul de funcționare a utilajului pentru fierberea colirului, modelul CK-II-100, folosit în cadrul întreprinderii, este următorul: apa se transmite prin intermediul furtunului care este dislocat la capacul vasului. Utilajul pentru fierberea colirului include și o telecomandă, care poate aprinde utilajele pentru încălzire, pentru malaxare, reglatorii temperaturii. Procesul de fierbere a colirului este complet automatizat [1, 3].

Utilajul pentru fierberea colirului se deosebește de utilajul pentru fierberea siropului doar prin faptul că are un motor mai puțin puternic, din cauza că acesta malaxează nu apă, ci zahăr, în utilaj se conține un număr mai mare de elemente de încălzire, are o temperatură mai înaltă de până la 250 °C, de aceea în loc de senzorii termici din cupru din manta se instalează senzorii termici din platină. Din cauza temperaturii mari, stratul termoizolator este mai gros.

În tabelul 1, sunt descrise caracteristicile tehnice ale utilajului pentru fierberea colirului.

Tabelul 1. *Caracteristicile tehnice ale utilajului pentru fierberea colirului, modelul CK-II-100*

Caracteristica	Descrierea
Agentul de încălzire	Aburul
Volumul vasului, l	100
Numărul de rotații pe minut, rot/min	28-30
Puterea motorului, kW	0,75

În figura 1, este reprezentată structura utilajului pentru fierberea colirului pentru divin.

În acest sens, cazanul realizat din cupru sau oțel inoxidabil, este alcătuit din trapa pentru încărcarea zahărului, spațiu pentru vizualizare și conducta pentru conexiune cu sistemul de ventilație. Cantitatea de zahăr încărcată calculată

după formulă specială este încărcată în cazan (nu mai mult de $\frac{1}{2}$ din volum), se adaugă 1-2% de apă (la masa de zahăr), apoi acestea se încălzesc cu agitare continuă. Când tot zahărul s-a topit, temperatura mediului este adusă la 180-190°C. Are loc caramelizarea continuă a zahărului timp de 4-6 ore, până când se capătă o culoare brună-vișinie închisă. Apoi, încălzirea se oprește și se continuă agitarea. Când temperatura masei scade la 60-70°C, apa fierbinte (la 60-65°C) se furnizează în cazan și se amestecă bine. Cantitatea de apă pentru diluare se controlează în dependență de densitatea culorii (în intervalul de 1300-1350 kg/m³). Colirul finit se descarcă în rezervorul respectiv.

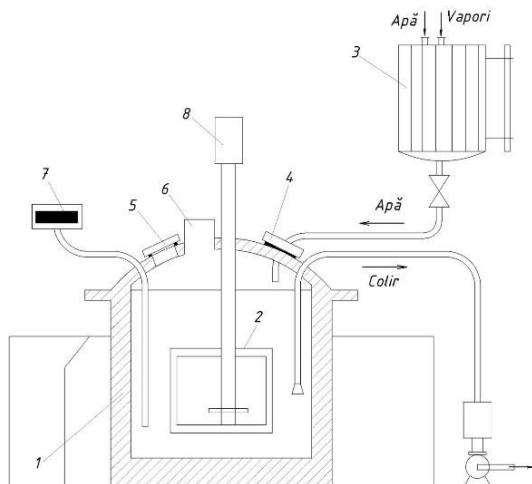


Fig. 1. Structura utilajului pentru fierberea colirului

Legenda: 1 – sistemul de izolare; 2 – dispozitiv pentru amestecare/paleta; 3 – rezervor pentru apă; 4 – trapa pentru încărcarea zahărului; 5 – spațiu pentru vizualizare; 6 – conductă pentru evacuarea aburilor; 7 – utilaj pentru măsurarea umidității; 8 – mecanismul de acționare a dispozitivului pentru amestecare; 9 – pompă; 10 – filtru, 11 – conductă pentru conexiune; 12 – element de încălzire.

Utilajul dat se poate moderniza prin schimbarea stratului de izolație. Vata minerală se poate înlocui cu vată din bazalt. Vata din bazalt rezistă la temperaturi de până la 1000 °C, este cu mult mai rezistentă și mai dură decât vata minerală. Aceasta menține mai bine temperatura, decât vata minerală. Dezavantajul principal al vatei minerale este că aceasta îmbibă apa, ceea ce duce la micșorarea perioadei ei de exploatare. Vata din bazalt nu este toxică, nu arde la ridicarea temperaturii. Deci, poate fi folosită vata de bazalt în locul vatei minerale.

O altă modernizare poate fi mișcarea continuă a dispozitivului de amestecare de sus în jos și invers. Modernizarea dată este reprezentată în figura 2.

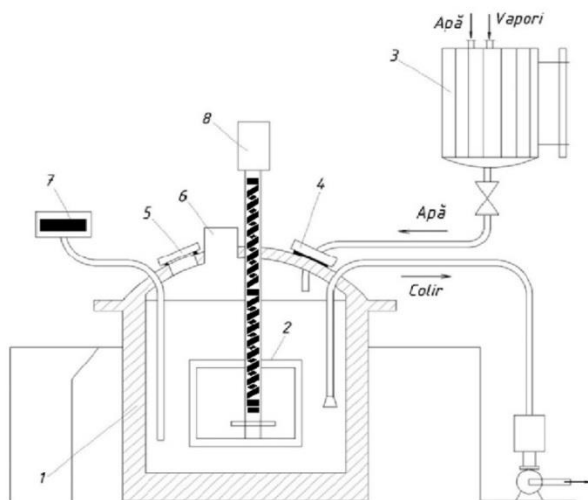


Fig. 2. Utilajul pentru fierberea colirului modernizat

Legenda: 1 – sistemul de izolare modernizat (din vată de bazalt); 2 – dispozitiv pentru amestecare/palete; 3 – rezervor pentru apă; 4 – trapa pentru încărcarea zahărului; 5 – spațiu pentru vizualizare; 6 – conductă pentru evacuarea aburilor; 7 – utilaj pentru măsurarea umidității; 8 – mecanismul de acționare a dispozitivului pentru amestecare modernizat; 9 – pompă; 10 – filtru, 11 – conductă pentru conexiune; 12 – element de încălzire.

Astfel, aceasta poate fi realizată prin schimbarea mecanismului de acționare a utilajului pentru fierberea colirului și înlocuirea lui cu un servomotor (punctul 8). Amestecătorul poate fi pliat și cu filet, pentru a se putea realiza amestecarea. Datorită acestei modernizări, amestecarea zahărului poate fi mai omogenă și mai rapidă. Deci, datorită servomotorului, acționarea are loc prin pași. Pasul 1 include comprimarea amestecătorului, iar pasul 2 – coborârea acestuia. Datorită filetelui, amestecarea zahărului și apei are loc mai rapid [5,7].

În tabelul 2, sunt reprezentați indicii de calitate a colirului, iar în tabelul 3 se elucidează influența concentrației de substanțe uscate asupra vâscozității colirului la 20°C.

Tabelul 2. Indicii de calitate a colirului [19]

Indicele	Caracteristica
Rezistența la turbiditate	Colirul dizolvat în distilat până la partea de volum al spirtului de 40-60%, nu trebuie să fie turbure. Prin introducerea colirului în soluția de acid sulfuric 1:4 nu trebuie să fie turbure în decursul a 2 zile.
Capacitatea de colorare	Colorarea soluției colirului (1 ml la 1 litru de apă distilată) după intensitate trebuie să fie egală cu colorarea soluției de iod (10 ml la 0,1 n soluției la 1 litru de apă, vizual).

Табелул 3. *Influența concentrației de substanțe uscate asupra vâscozității colirului la 20 °C [19]*

Fracția de masă a solidelor, %	Densitatea, Centipoise	Fracția de masă a solidelor, %	Densitatea, Centipoise
0	1,0	30	5,3
5	1,1	35	7,6
10	1,3	40	11,3
15	1,7	45	17,1
20	2,4	50	25,4
25	3,6	-	-

Cupajarea materiilor pentru fabricarea divinului are loc în dependență de datele privind compoziția și indicatorii organoleptici ale divinului. În același timp, se prepară mai întâi un amestec de probă și se efectuează degustarea acestuia, iar dacă indicatorii de calitate sunt potriviți, se începe cupajarea de producție. Dacă este necesar, divinurilor li se schimbă culoarea prin amestecarea lor cu gelatină, grăsime de pește și albuș de ou [8].

Concluzii

Utilajul pentru fierberea colirului este unul determinativ pentru calitatea divinului. Modernizarea utilajului poate fi realizată prin schimbarea stratului de izolație, spre exemplu înlocuirea vatei minerale cu cea din bazalt, care nu îmbibă apa. O altă modernizare poate fi realizată prin schimbarea paletelor și plasaarea servomotorului pentru amestecarea pe pași. Astfel, omogenizarea amestecului va fi mai eficientă, concomitent cu majorarea eficienței economice a procesului de producție.

Bibliografie:

1. ГЕНДИН, А., КУПЦОВ, А., СЕРДЮК, И. *Коньяк. Практический путеводитель*. Москва, изд. Жигульского, 2001. 239 с.
2. ГЛАЗУНОВ, А. И., ЦАРАНУ, И. Н. *Технология вин и коньяков*. Москва, Агропромиздат, 1988. 342 с.
3. ГУСЕВ, И. *Коньяк, виски, текила, абсент*. Москва, АСТ, 2008. 320 с. ISBN: 5-17-030 804-3
4. ДУБРОВИН, И. *Все о коньяке*. Москва, Издательские технологии, 2020. 184 с. ISBN 978-5-517-01859-5.
5. Карамельный сироп для коньяка. Технология приготовления карамельного красителя для коньяка, спирта или самогона [online] [accesat 23.03.2023]
6. КРУЧИНА, Евгений. *Коньяк. Арманьяк. Кальвадос*. Москва, ЭСКМО, 2012. 400 с. ISBN: 978-5-93679-173-41. НЯГУ, И. Ф. *Производство коньяка и кальвадоса в Молдавии*. Кишинев, Рипол Классик, 1978. 280 с. ISBN 5458450221
7. МАЛТАБАР, В., М. *Технология коньяка*. Москва, Пищевая промышленность, 1971. 343 с.

8. Получение колера в производстве безалкогольных напитков [online] [accesat 23.13.2023] Disponibil: <https://mppnik.ru/publ/1092-poluchenie-kolera-v-proizvodstve-bezalkolnyh-napitkov.html>

CZU 621.318.4

PROCESUL TEHNOLOGIC DE CONFEȚIONARE A BOBINELOR INDUCTIVE LA ÎNȚEPRINDERE

Nicolai CATAN, student, Facultatea de Științe Reale, Economice
și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Conducător științific: **Natalia PÎNZARU**, dr., lect. univ.

Abstract: *In this paper is represented the technical parameters of a inductive coil, their types and how they are projecting and made step by step obtaining a good product.*

Keywords: *Inductive coil, inductance, resistance, amperage, voltage, kernell, cooper wire.*

Potrivit sursei [1], bobina inductivă este un tip de transformator electric care produce pulsații de înaltă tensiune de la o sursă de curent continuu. Bobina care este străbătută de curent electric formează în jurul spirelor sale un câmp magnetic, iar proprietățile sale magnetice sunt multiplicat. Câmpul magnetic are proprietăți importante și stă la baza funcționării dispozitivelor electrice, de exemplu, motoare, transformatoare, contactoare. Pentru a evalua câmpul magnetic apărut se utilizează diferite mărimi fizice:

- Fluxul magnetic: reprezintă partea din câmpul magnetic care traversează o linie închisă. Se măsoară în Weber.
- Inducția(densitatea) câmpului magnetic: este densitatea fluxului pe unitatea de suprafață, măsurată în Tesla.
- Excitația câmpului: o bobină cu N spire prin care trece curentul I , dând excitația $H=N*I$. (1), sursa [2].
- Forța magnetomotoare: reprezintă densitatea de excitație pe unitatea de lungime $F=N*I/L$. (2), sursa [2].

Bobinele inductive prezintă un șir de proprietăți:

- Inductanță: Fluxul magnetic produs de o bobină este direct proporțional cu curentul care circulă prin el(se înseamnă prin L). $\varphi=L*I$. (3), sursa [2].
- Unitatea sa de măsură este Henry, care se notează cu H .
- Tensiunea: O bobină care se alimentează de la un generator de tensiune produce câmp magnetic. La apariția în interiorul bobinei a unui câmp magnetic nu se întâmplă nimic, doar dacă apropiem sau îndepărtăm magnetul de bobină. În acel moment, la bornele bobinei apare o tensiune. O bobină cu un anumit număr de spire supusă unui flux magnetic variabil produce o tensiune. Tensiunea este proporțională cu rata de variație a fluxului.

- Energia stocată în bobină: Dacă analizăm cazul când avem o inductanță fără rezistență, adică fără sarcină, coeficientul de auto-inductanță este constant și străbătut de curentul de intensitate I în timp ce prezintă la bornele sale o tensiune electromotoare. Inițial, intensitatea I_0 care trece prin bobină este egală cu 0, care ulterior trece în intensitatea I_1 . Cantitățile de energie sunt orientate conform convenției generatorului. Dacă calculele efectuate dau o valoare negativă, atunci bobina primește energie. Cantitatea de energie se determină cu relația: $dW=e*I*dt$. (5), sursa [2].

Bobina are diferite domenii de utilizare:

- Inginerie electrică:
 - Filtre pentru realizarea convertoarelor
 - Releu și contactor
 - Motorul pas cu pas
 - Transformatorul de putere
- Electronică
 - Transformatorul de impulsuri
 - Filtrarea pentru difuzoare
 - Circuite oscilante

După cum am menționat anterior parametrul tehnic principal al bobinelor inductive este inductanța electrică.

Potrivit sursei [3], inductanța electrică este capacitatea unei bobine de a acumula energie pentru curentul din circuit.

Inductanța electrică poate fi prezentată în două moduri:

- în funcție de tipul materialului din care este confecționată bobina

$$L=\mu*\frac{N^2*S}{l}$$

$$\mu=\mu_r*\mu_0;$$

μ – permeabilitatea absolută a materialului miezului bobinei;

μ_0 – permeabilitatea vidului;

μ_r – permeabilitatea relativă (pentru aer);

N – numărul de înfășurări;

S – aria secțiunii bobinei;

L – lungimea bobinei.

- în funcție de valorile mărimilor electrice

$$L=\frac{\Phi}{I}, \text{ unde}$$

Φ – fluxul câmpului magnetic; I – curentul electric care trece prin bobină.

Un henry este inducția unei spire prin a cărei suprafață fluxul magnetic este 1 Wb, atunci când spira e parcursă de un curent de 1 A, sursa [2].

Inductanța electrică se măsoară în Henry(H).

Deoarece 1 Henry reprezintă o valoare foarte mare, se folosesc valori simplificate:

1 mH(milihenry) = 10^{-3} H

1 μ H(microhenry) = 10^{-3} mH = 10^{-6} H

1 nH(nanohenry) = 10^{-3} μ H = 10^{-6} mH = 10^{-9} H

Parametrii electrice specifice bobinelor

La construcția bobinelor sunt prezenți 4 factori care influențează asupra valorii inductanței:

1. Materialul miezului bobinei

Inductanță mai mică



Figura 1. Bobină fără miez
miez de aer
permeabilitatea este egală cu 1

Inductanță mai mare

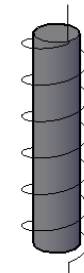


Figura 2. Bobină cu miez
bobină cu miez de fier moale
permeabilitatea este egală cu 6

2. Numărul de spire din înfășurare

Inductanță mai mică



Figura 3. Bobină cu un
număr mic de spire

Inductanță mai mare



Figura 4. Bobină cu un număr mai
mare de spire

3. Aria înfășurărilor

Inductanță mai mică



Figura 5. Bobină cu aria secțiunii înfășurărilor mai mică

Inductanță mai mare

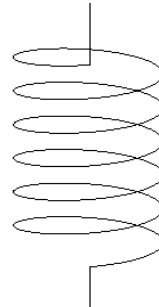


Figura 6. Bobină cu aria secțiunii înfășurărilor mai mare

4. Lungimea înfășurărilor

Inductanță mai mică

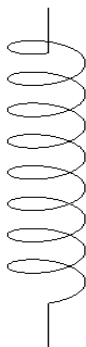


Figura 7. Bobină cu lungimea mare

Inductanță mai mare

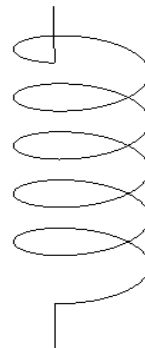


Figura 8. Bobină cu lungimea mică

Pentru a proiecta o bobină inductivă, inițial este nevoie de cunoscut inductanța „L”, diametrul firului „D” și intervalul de frecvență la care va lucra bobina „ ω_0 ”.

Diametrul firului de înfășurare este o mărime standard, deci, avem doar 2 necunoscute de aflat.

Elementele constructive ale unei bobine sunt:

- spirele sau înfășurările;
- carcasa;
- materialul de impregnare;
- miezul.

Tipuri constructive ale bobinelor

- Toroidale



Figura 9. Bobine toroidale

- Cilindrice



Figura 10. Bobină cilindrică

- Încapsulate



Figura 11. Bobine încapsulate

- Reglabile



Figura 12. Bobine reglabile

Pentru a construi bobina vom avea nevoie de unii parametri care sunt ceruți de către client.

Denumire parametru	D_e	D_i	H	μ (permeabilitatea) H/m	l (cm)	S (mm ²)
Valoare	22	14	6	$1,26 \cdot 10^{-2}$	45,39	1

Tensiunea nominală a bobinei o alegem de 24 V, deci avem nevoie de aflat rezistența pentru a determina ce curent va trece prin bobină.

Conform formulei $R = \rho \frac{l}{S}$ și astfel obținem că $R = 8,96 \cdot \frac{45,39}{0,01} = 40,66 \Omega \approx 41 \Omega$.
 $\rho_{Cu} = 8,96 \text{ g/cm}^3$.

Cu ajutorul legii lui Ohm aflăm valoarea intensității: $I = \frac{24}{41} = 0,58 \text{ A} \approx 580 \text{ mA}$.

Analizând rezultatele calculelor vedem că firul nu va rezista la un curent mare deci are nevoie de un miez feromagnetic.

Numărul de înfășurări îl alegem de 40 spire.

Conform formulei $L = \mu \frac{N^2 \cdot S}{l}$, deci $L = 1,26 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{40^2 \cdot 0,01}{45,39} = 0,0044 \text{ H}$ sau $4400 \mu\text{H}$.

Bobina va avea o formă toroidală.

După formula dată unde $L = 0,001 \cdot \frac{N^2 \cdot d}{0,44 + \frac{d}{2}}$, aflăm care este inductanța bobinei fără miez.

$$L = 0,001 \cdot \frac{40^2 \cdot 0,01}{0,44 + \frac{0,01}{0,01}} = 0,001 \cdot \frac{16}{4589,44} = 3,48 \mu\text{H}.$$

Deci miezul bobinei mărește inductanța de 1264 ori.

Verificăm dacă lungimea firului corespunde după formula de mai jos.

$$l = D_m^n \quad (23), \text{ unde } D_m = \frac{D_i + D_e}{2}$$

$$D_m = \frac{22 + 14}{2} = \frac{36}{2} = 18 \text{ mm}^2.$$

$$l = 18^4 \cdot 10^{-4} = 104,9 \text{ cm}.$$

Lungimea firului ales este de 45,39 cm, deci nu este de ajuns pentru construcția acestei bobine. Luând în considerare că lungimea firului este de 105 cm, valoarea inductanței își va modifica valoarea:

$$L = 1,26 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{40^2 \cdot 0,01}{105} = 0,0019 \text{ H sau } 1900 \mu\text{H}.$$

Inductanța bobinei se va micșora de 2 ori.

De aici reiese că se va modifica și curentul care va trece prin această bobină.

$$R = 8,96 \cdot \frac{105}{0,01} = 94,08 \Omega \approx 94 \Omega.$$

$$I = \frac{24}{94} = 0,25 \text{ A} \approx 250 \text{ mA}.$$

Din formula care urmează putem determina care va fi intensitatea maximă a curentului care va putea trece prin bobină în timpul când va fi magnetizată.

$$\varphi = L \cdot I, \text{ de unde}$$

$$I = \frac{\varphi}{L} = \frac{1,26 \cdot 10^{-2}}{1900 \cdot 10^{-6}} = 6,63 \text{ A} = 6630 \text{ mA}.$$

După formula de mai jos calculăm care va fi reactanța inductivă a bobinei

$$X_L = \omega L$$
$$X_L = 345 * 0,0019 = 0,65 \Omega.$$

Din formula ce urmează putem afla impedanța pentru a afla pierderile în rezistență.

$$Z_L = r_m(R_p) + \omega L_m(X_L)$$

În mod analog această formula poate fi scrisă ca: $Z_L = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{8836 + 0,4225} = \sqrt{8836,4225} = 94,0022 \Omega \approx 94 \Omega.$

De aici reiese că $R_p = 0,0022 \Omega.$

Conform formulei unde $W_m = \frac{1}{2} LI^2$, $W_m = \frac{0,0019 * 6,63^2}{2} = 0,04 J = 40 mJ$

Parametrii bobinei vor fi:

$U = 24 V;$

$I = 6630 mA;$

$L = 1900 \mu H;$

$N = 40$ spire;

$R = 94 \Omega;$

$X_L = 0,65 \Omega;$

$Z_L = 94 \Omega;$

$W_m = 40 mJ.$

Potrivit sursei [10] etapele de producție a unei bobine cu carcasă sunt următoarele:

- debitarea firului;
- înfășurarea pe miez a conductorului;
- dezizolarea conductorului;
- cositorirea firelor;
- tăierea firelor;
- montarea carcasei de protecție;
- măsurarea înălțimii
- înclierea firelor de placa carcasei;
- verificarea finală.

Pasul 1: Debitarea firului

Firul se taie cu ajutorul mașinii de debitat *MTF-100*.



Figura 13. Mașina de debitat *MTF-100*

Pentru a confecționa bobina avem nevoie de 105 cm de fir. Pe panoul de comandă setăm lungimea firului în mm (1050 mm) și apăsăm comanda CUT.

Pasul 2: Bobinarea firului pe miez

Firul debitat se îndoaie la un capăt cu circa 4 cm pentru a efectua prima înfășurare. Se efectuează 40 înfășurări împrejurul miezului astfel încât înfășurările să ocupe 5/6 din totalitatea miezului. Prima și ultima înfășurare se efectuează separat.

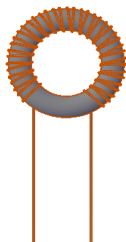


Figura 14. *Înfășurările bobinei*

Pasul 3: Dezizolarea firului

Procedura de dezizolare se efectuează pentru a înlătura stratul izolator de vopsea emailată de pe conductor. Aceasta este o operațiune pre-cositorire.

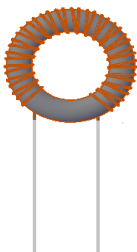


Figura 15. *Fire dezizolate*

Pasul 4: Cositorirea firelor

Firele bobinei se cositoresc pentru a cerea contact la ambele capete ale firului. Mai întâi firele dezizolate se înmoaie în flux, apoi se țin 2-3 secunde în baia de cositor.



Figura 16. *Fire cositorite*

Pasul 5: Tăierea firelor

Firele se taie conform dimensiunilor desenului tehnic. Conductoarele se așează în șablon pentru a regla dimensiunea nominală a pinilor.

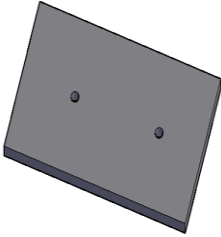


Figura 17. Șablon pentru tăiere

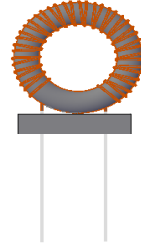


Figura 18. Montarea șablonului

Pasul 6: Montarea carcasi de protecție

Carcasa de protecție servește ca suport pentru bobină și menține fix poziția pinilor pentru ca să fie mai ușor inserarea bobinei pe placă.

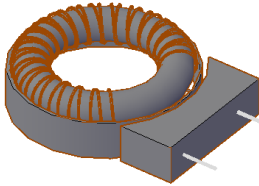


Figura 19. Bobină în carcasă

Pasul 7: Măsurarea înălțimii

După montarea carcasi măsurăm cu ajutorul altimetrului (grosimetrului) înălțimea bobinei.



Figura 20. Altimetru

Pasul 8: Încleierea pinilor de carcasă

Dacă piesa a trecut testul cu altimetru, atunci pinii de contact se încleie de carcasă pentru ca piesa să fie rigidă. După încleiere piesa se depozitează în dulapul de uscare pentru 4 ore la o temperatură de 70° C sau uscare la temperatura camerei pentru 24 ore.

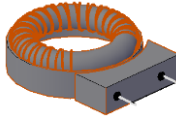


Figura 21. *Lipirea pinilor de contact*

Pasul 9: Verificarea finală

După ce cleiul s-a uscat piesele pot fi supuse unei testări electrice pentru a verifica parametrii tehnici ai bobinei. Testarea se efectuează la stația de măsurat cu ajutorul dispozitivului de măsurare Wayne Kerr.



Figura 22. *Aparat de măsurat Wayne Kerr*

Cu ajutorul dispozitivului de măsurare putem verifica așa parametri tehnici a bobinei ca: inductanța, reactanța, impedanța, rezistența, factorul de calitate, dar și numărul de înfășurări.

Bibliografie:

1. Bobine inductive [online] Disponibil pe: [https://ro.wikipedia.org/wiki/Bobina %C4%83_de_induc%C8%9Bie](https://ro.wikipedia.org/wiki/Bobina_de_inductivitate) (citată la 16.03.23)
2. Parametrii tehnici bobine [online] Disponibil pe: https://www.les-electroniciens.com/sites/default/files/cours/la_bobine.pdf (citată la 16.03.23)
3. Bobine inductive [online] Disponibil pe: <https://ru.scribd.com/doc/170802806/bobine-generalitati-pdf#> (citată la 16.03.23)
4. Proiectarea bobinelor inductive [online] Disponibil pe: <https://ro.dw-inductionheater.com/modul-de-proiectare-a-bobinei-de-%C3%AEnc%C4%83lizire-prin-induc%C8%9Bie.html> (citată la 16.03.23)
5. Bobine inductive. Generalități [online] Disponibil pe: <https://www.slideshare.net/tudorbarosanu/curs-10bobine-2> (citată la 16.03.23)
6. Bobine toroidale [online]- Disponibil pe: <https://www.coilmaster.com.tw/fr/product-372890/Selfs-de-ligne-d-alimentation-en-mode-commun-CMT2207B-27-94x23-62x33-02-mm.html> (citată la 24.04.23)
7. Bobine cilindrice [online] Disponibil pe: <https://www.vicma.ro/bobina-alimentare-yamaha-yfs-blastor-200cc-fabr-88-00-p-15017.html> (citată la 24.03.23)
8. Bobine încapsulate [online] Disponibil pe: <https://italmagneti.it/ITA/product/bobina.aspx> (citată la 24.04.23)
9. Bobine reglabile [online] Disponibil pe: <http://ro.x-fullstar.com/inductor/ift-coil.html> (citată la 24.03.23)
10. Pași necesari pentru confecționarea bobinelor [online] Disponibil pe: <https://www.referatele.com/referate/fizica/online7/BOBINELE---MATERIALE-NECESARE-PENTRU-EXECUTAREA-BOBINELOR-Materiale-electroconductoare-electroizolan.php> (citată la 16.03.23)

CERCETAREA PROCESULUI DE PREGĂTIRE A LOTULUI PENTRU MĂCINARE

Erich CRĂCIUN, student, Facultatea Științe Reale, Economice
și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți
Conducător științific: **Sergiu TALPĂ**, dr., lect. univ.

Abstract: *To prepare batches of bread flour, it is necessary to have at the milling enterprise only batches of grains with enhanced quality parameters. In order to make rational use of all batches of grains, which differ in technological properties (quality) and are stored at the enterprise, the specialists of the enterprise prepare a general batch of grains (wheat) for further milling. In this case, different methods are used to determine the composition and formulation of the mixture of wheat grains for milling into bread flour.*

Keywords: *batch of cereals, mill, bread flour, calculation methods.*

Pentru fabricarea făinii de panificație, se folosesc următoarele materii prime: boabe de secară, grâu, triticales, care au o valoare nutritivă sporită. Calitatea boabelor cerealiere are un rol important pentru calitatea făinii și pâinii care se fabrică din aceasta. Anume calitatea boabelor este determinată de compoziția biochimică și proprietățile tehnologice ale lor [1].

Proprietățile tehnologice ale boabelor cerealiere sunt o mulțime de indicatori de calitate, dar și semne, care determină modalitatea în care se comportă boabele cerealiere în cadrul procesului tehnologic de prelucrare, calitatea făinii fabricate din ele, dar și randamentul. Soiurile cele mai răspândite de grâu sunt: Bezostaia 1, Mironovskaia 808, Saratovskaia 29, Harikovskaia 46. Fiecare soi de grâu are caracteristicile specifice anume soiului dat.

Boabele de grâu se pot clasifica după mai multe categorii, în funcție de condițiile pedoclimatice, zone de cultivare. Această clasificare este reprezentată în figura 1.1.

Varietatea

- Grâu comun
- Grâu moale
- Grâu dur

Forma

- Grâu de primăvară
- Grâu de toamnă

Culoarea boabelor

- Grâu roșu
- Grâu alb

Fig. 1.1. *Clasificarea boabelor de grâu [1]*

O altă clasificare este conform standardului GOST 971000, care evidențiază că boabele de grâu. După nuanța culorii și sticlozitate, se împart în 5 categorii: tip I – grâu roșu de primăvară, tip II – grâu, durum de primăvară, tip III – grâu alb de primăvară, tip IV – grâu roșu de toamnă, tip V – grâu alb de toamnă. În cazul boabelor de grâu de tipul I și IV în subtipuri se evidențiază nuanța culorii și sticlozitatea, pentru boabe de grâu tipul II – doar nuanța culorii, iar pentru boabele de grâu tipul III – sticlozitatea. Boabele de grâu tipul IV nu se clasifică în subtipuri [2].

Materia primă – în secția de curățătorie a morii se recepționează boabele de grâu pentru prelucrarea în produse finite – făină de calitate superioară, I, a II-a. Boabele de grâu sunt caracterizate printr-o valoare alimentară majorată, calitatea lor este determinate de compoziția biochimică și particularitățile tehnologice aflate într-o legătură cauzală de condițiile de cultivare. De regulă, este utilizat grâul de tipul 4 – grâu de toamnă cu bobul roșu. Grâul recepționat la întreprindere trebuie să corespundă anumitor indici de calitate – sticlozitate, conținut de gluten, umiditate, masa hectolitrică, cenușa etc.; culoare, gust, miros – indicia organoleptici trebuie să fie normali, specifici boabelor de grâu sănătoase, fără miros și gust străin, nu se admite infestarea cu dăunători.

În conformitate cu prevederile documentelor normative (DN) (standard GOST, regulamente etc.) sunt indicate condiții de limită referitor la sticlozitate, gluten, cenușă, umiditate, masa hectolitrică etc., astfel conținutul de gluten în lotul general de bază direcționat la măcinare pe sortimente de făină trebuie să fie min. 24-25% gluten, la sticlozitate 50-60%.

Condițiile de limită după impurități, %:

- umiditate 15,5
- corpuri străine negre 2
- inclusiv, impurități minerale 0,3
- inclusiv, neghină 1
- corpuri străine albe 5
- boabe germinate 3

Schema tehnologică a secției de curățire și pregătire a lotului pentru măciniș cu capacitatea de 30 t/24h este reprezentată în figura 1.2.

Grâul din depozitul de cereale, cu ajutorul elevatorului cu cupe sau conductă pneumatică, este îndreptat în celule pentru boabe necurățate. În celule, boabele sunt amplasate după partide: respectiv cereale cu sticlozitatea 53% – cu conținut minim de gluten de 24% și cereale cu sticlozitatea 45% – cu un conținut minim de gluten de 21%. În ambele cazuri avem grâu de clasa IV. Din celulele pentru boabe necurățate, cu ajutorul dozatoarelor de flux formăm deodată partida de măciniș cu sticlozitatea 47%.

După formarea partidei de măciniș, grâul este îndreptat la o alimentare cu ecluză din care, apoi nimerește în șnecuri de tip RZ-BKȘ. Din șnec grâul trece

prin coloana magnetică A1 – BMP, apoi prin ecluză în conducta de transport pneumatic, care este deservită de suflante de tip ZAF.

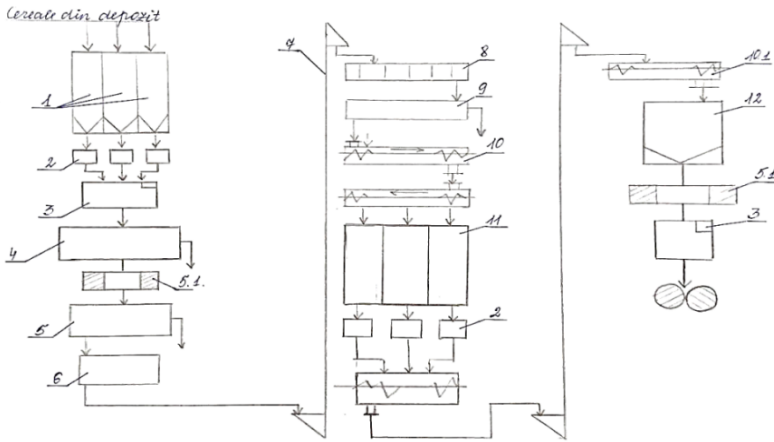


Fig. 1.2. Schema tehnologică a secției de curățire și pregătire a lotului pentru măciș cu capacitatea de 30 t/24h [3]

- 1 – Buncăr pentru boabe necurățate; 2 – dozator automat; 3 – balanță automată; 4 – separator, impurități albe, categoria I și II; 5.1 – separator magnetic; 5 – mașina de decorticare; 6 – aspirator pneumatic; 7 – elivator cu cupe; 8 – trior pentru extragerea neghinei; 9 – separator densimetric; 10 – aparat pentru umectare A1-BAZ; 10.1 – aparat pentru umectare finală A1-BUZ; 11 – buncăr pentru odihna de bază; 12 – buncăr pentru odihna prescurtată.

Grâul transportat pe verticală la etajul 2 alimentează descărcătura volumo-inerțial de tip U2 – BRO, de unde este îndreptat la separator.

În acest sens, prima etapă a curățirii se face la separatorul de tip A1-BMS-6, în care se separă impuritățile grosiere și mici, iar impuritățile aerodinamice sunt îndreptate în canalul de aspirație a separatorului care se decontează în cicloane orizontale de tip BLȚ. După separarea grâului în separator, grâul ajunge prin conductă de cădere liberă la primul etaj la separatorul de pietre din grâu se separă impuritățile minerale. Din separatorul de pietre, grâul iarăși trece prin coloane magnetică și apoi nimerește în conducta pneumatică.

Prin prisma conductei pneumatice, grâul este transportat iarăși la etajul II în descărcător. Din descărcător grâul nimerește în decojitorul orizontal de tip RZ-BGO-6, unde are loc curățirea suprafeței boabelor de praf, parțial de înveliș și de bărbuță. După descojirea, grâului iarăși prin conductă de cădere liberă nimerește la primul etaj la triorul cu discuri, pentru separarea neghinei, de tip A9-UTK-6. Din triorul de neghină, grâul nimerește iar în conducta pneumatică, de unde este transportat la etajul II în pneumoseparator de tip RZ-BSD, pentru separarea produselor rezultate de la decojire și alegerea neghinei.

Din separatorul pneumatic, grâul nimereste în mașina de umectare de tip A1-BȘU-2, de unde este îndreptat în celule pentru odihna primară a grâului, timp de 6...8h. După prima odihnă, grâul este evacuat prin alimentarea, șneac, câmp magnetic și ecluză în conducta pneumatică. Cu ajutorul conductei pneumatice, grâul este iarăși ridicat sus la etajul doi, unde nimeresc în descărcător.

Grâul repartizat în secția de curățire trebuie să corespundă următoarelor cerințe:

- umiditatea până la 12,5% (pentru grâul de tipul I și II), umiditatea boabelor de grâu până la 13,5% (pentru boabele de grâu de alte tipuri);
- conținutul de impurități (gradul de impurificare) – nu mai mare de 2%, conținutul impurităților dăunătoare nu mai mare de 0,2%, conținutul impurităților cerealiere – nu mai mare de 5%, conținutul de boabe de grâu încolțite – nu mai mult de 3%.

Boabele de grâu cu umiditate diferită se amestecă în cazul, când divergența de umiditate nu depășește 1,5%. Boabele de grâu cu conținut relativ mare de cenușă se amestecă cu cel cu conținut mai redus de cenușă, în așa fel, ca să se obțină un amestec cu conținut de cenușă nu mai mare de 1,97%.

Boabele de grâu, de diferită sticlozitate, se amestecă din considerentele de a obține un lot de măcinat cu sticlozitatea medie de 50...60%, și la fel cu loturile de grâu cu diferit conținut de gluten, se formează loturi de măcinat cu conținut de gluten nu mai puțin de 25%, cu calitatea nu mai joasă de grupa a II-a.

1. Indicații metodice

Din sursele de specialitate din domeniu este cunoscut că există câteva metode de determinare a componenței și alcătuirea rețetei amestecului de grâu pentru măciniș. Logica determinării se verifică, calculând însemnătatea medie ponderată a indicilor calității pentru amestecuri de cereale și corespunderea normelor de calitate, înaintate față de boabele de grâu din lotul de măcinat. Valoarea medie ponderată a indicelui de calitate se găsește după formula:

$$X = \frac{m_1 \cdot X_1 + m_2 \cdot X_2 + \dots + m_n \cdot X_n}{\sum_1^n m}$$

unde X_1, X_2, X_n – mărimi concrete ale indicelui pentru părțile componente ale amestecului de cereale;

m_1, m_2, m_n – proporția părților componente ale amestecului, %, sau greutatea fiecărei părți componente, kg;

$\sum_1^n m$ – greutatea lotului de măcinat, în kg sau la 100%.

Elaborarea (determinarea) lotului de măcinat

Lotul de măcinat poate fi format utilizând următoarele 4 variante:

- Rezolvarea ecuațiilor;
- Elaborarea proporțiilor inverse;
- Construirea graficului;
- Determinarea după lotul principal;

Rezolvarea ecuațiilor

Pentru determinarea rețetei lotului de măcinat se poate folosi sistemul de ecuații, unde în calitate de necunoscută se ia fiecare parte componentă a lotului, exprimată în %, sau în kg. Sistemul de ecuații poate fi prezentat în felul următor:

$$M = m_1 + m_2 + \dots + m_n;$$
$$MX = m_1 \cdot X_1 + m_2 \cdot X_2 + \dots + m_n \cdot X_n.$$

Dacă lotul de măcinat este format din două părți componente, atunci se obține următorul rezultat al sistemului:

$$m_1 = \frac{M(X - X_2)}{X_1 - X_2}; m_2 = M - m_1,$$

Dacă lotul este format din trei componente, atunci problema se rezolvă reieșind din condiția echilibrului greutateii la doi din ei.

În cazul când este format din 3 părți componente:

$$m_1 = \frac{M(\Delta X_2 + \Delta X_3)}{\Sigma \Delta X}; m_2 = \frac{M \cdot \Delta X_1}{\Sigma \Delta X}; m_3 = M - (m_1 + m_2),$$

unde M – greutatea lotului de măcinat:

$$\Delta X_1 = (X - X_1); \Delta X_2 = (X - X_2); \Delta X_3 = (X - X_3);$$
$$\Sigma \Delta X = 2 \cdot \Delta X_1 + \Delta X_2 + \Delta X_3.$$

De alcătuit un lot de măcinat cu valoare medie ponderată a sticlozității 55% din două părți componente. Sticlozitatea unei părți componente este 71%, a doua – 43%, conținutul de gluten este de 27% și 24%, greutatea lotului de măcinat – 1000 tone (sau 100%):

$$m_1 = \frac{100(55-43)}{71-43} = 42,86\%; m_2 = 100 - 42,86 = 57,14\%.$$

Se ia cu aproximație $m_1 = 43\%$; $m_2 = 57\%$, atunci greutatea fiecărei părți componente va fi:

$$m'_1 = 430 \text{ tone}, m'_2 = 570 \text{ tone}.$$

Verificăm rezultatul determinând valoarea medie ponderată a sticlozității C și conținutul de gluten K (%):

$$C = \frac{(43 \cdot 71) + (57 \cdot 43)}{100} = 55,0, K = \frac{(43 \cdot 27) + (57 \cdot 24)}{100} = 25,3.$$

Prin urmare, acest amestec de boabe de grâu, în funcție de indicii de sticlozitate și conținutul de gluten, satisface cerințele Regulamentului de organizare și dirijare a procesului tehnologic la întreprinderile de morărit și poate fi direcționat la prelucrare.

2. Elaborarea proporțiilor inverse

Conform metodei date, cantitatea de grâu a fiecărei părți componente a lotului de măcinat, se ia în proporție inversă față de diferența dintre indicii fiecărei părți componente și valoarea mediei ponderate dată a indicilor nominalizați (C, K, \dots) al lotului de măcinat.

În tabelul 1.1 este prezentat un exemplu de rezolvare a problemei cu ajutorul variantei nr. 2. Prima parte componentă conține 12 porțiuni, a doua – 16 porțiuni, amestecul va conține 28 porțiuni.

Tabelul 1.1. Exemplu de rezolvare a problemei

Indicele	Partea componentă a lotului		Lotul format
	I	II	
Devierea sticlozității componentului de la sticlozitatea lotului	71-55=16	55-43=12	
Valoarea calculată a fiecărui component în lot	12	16	16+12=28
Sticlozitatea, %	71	43	55

Prin urmare:

$$m_1 = \frac{100 \cdot 12}{28} = 43,00\%; m_2 = \frac{100 \cdot 16}{28} = 57,00\%.$$

Verificăm rezultatul determinând valoarea medie ponderată a sticlozității C și conținutul de gluten K :

$$C = \frac{(71 \cdot 43) + (43 \cdot 57)}{100} = 55,0\%; K = \frac{(27 \cdot 43) + (57 \cdot 24)}{100} = 25,30\%.$$

Trebuie de alcătuit un lot de măcinat cu indicele de sticlozitate de 55,0% și cu conținutul de gluten 25%, dacă părțile componente se caracterizează prin următorii indici:

$C = 45; 40; 68\%$ $M K = 22; 36; 24$. Informația de rezolvare este indicată în tabelul 1.2.

Tabelul 1.2. Rezolvarea problemei din trei componente

Indicele	Partea componentă a lotului			Lotul format
	I	II	III	
Sticlozitatea, %	45	40	68	51
Devierea sticlozității componentului de la sticlozitatea lotului				
I și II	45-55=10	55-40=15	--	
I și III	45-55=10	--	68-55=13	
Devierea calculată a componentelor în lot în prezența				
I și II	15	10	--	
I și III	13	--	10	
Mărimea (valoarea) calculată a fiecărui component în lot	28	10	10	

Suma părților componente în lotul de măcinat va alcătui $28 + 10 + 10 = 48$, care va forma următoarea proporție pentru componentul:

întâi al doilea al treilea

$$\frac{100 \times 28}{48} \% = 58,33\%; \frac{100 \times 10}{48} \% = 20,83\%; \frac{100 \times 10}{48} \% = 20,83\%.$$

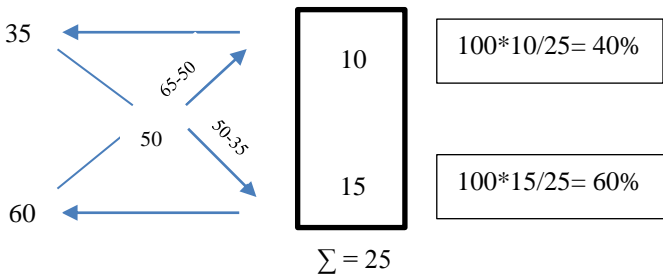
3. Construirea graficului

Pentru calculare pe foaie se înscriu 2 linii intersectate. În punctul de intersecție se înscrie valoarea indicelui lotului. Din partea stângă a fiecărei linii se înscrie valoarea indicelui părților componente. Din partea dreaptă a fiecărei linii se înscrie diferența dintre valori. Suma cifrelor dintre partea dreaptă câte părți conține lotul dat.

a. Sticlozitatea a doua loturi de grâu este de 35 și 60%. Să se stabilească în ce proporție trebuie amestecate loturile respective pentru a obține un lot de măcinat cu sticlozitatea de 50%.

Rezolvare

Se aplică regula amestecurilor, ținându-se cont că limita de sticlozitate este de 50%.



Părți componente sunt 25. Lotul cu sticlozitatea de 35% conține 10 părți, cel cu 60% – 15 părți.

Calculăm, câte % de grâu se va lua din lotul cu $c=35\%$.

$$\frac{100 \cdot 10}{25} \% = 40\%$$

Calculăm, câte % de grâu se va lua din lotul cu $c=60\%$.

$$\frac{100 \cdot 15}{25} \% = 60\%$$

Aceasta va fi proporția căutată.

Verificăm media ponderată a sticlozității lotului:

$$\frac{35 \cdot 40 + 60 \cdot 60}{100} \% = 50\%.$$

4. Determinarea lotului de măcinat cu ajutorul lotului de bază

Din conținutul de grâu se alege un lot de bază, care este asemănător după calitate cu lotul de măcinat. Lotul de bază trebuie să constituie 50 ... 60% din greutatea lotului de măcinat.

După aceasta se alege al doilea lot și se compune amestecul. Proporția componentelor în amestec se determină după următoarea formulă

$$\frac{M(X-X_2)}{X_1-X_2}$$

După aceasta, amestecul obținut se ia drept componentul întâi, și se adaugă următorul component ș.a.m.d.

De determinat lotul de măcinat cu sticlozitatea 50% și a glutenului 25%, dacă grâul e de următoarea calitate

Sticlozitate – 70, 45, 30%, gluten – 28, 26, 22%.

Amestecăm primii doi componenți în așa fel, ca sticlozitatea să fie de 55%.

$$m_1 = \frac{100(50-30)}{70-45} \% = 40\%.$$

$$M_2 = 100-40\% = 60\%.$$

Prin urmare, primul component trebuie de luat 40%, al doilea – 60%.

Acum determinăm cantitatea componentului al treilea luând în considerare că sticlozitatea finală trebuie să fie 50%.

$$m_{1+2} = \frac{100(50-30)}{55-30} \% = 80\%.$$

$$M_3 = 100-80\% = 20\%.$$

Deci lotul final va fi compus din 80% de amestec format de primii doi componenți și 20% de al treilea component. Componentul întâi va alcătui

$$X_1 = \frac{80 \cdot 40}{100} \% = 32\%$$

Al doilea – $X_2 = 80-32\% = 48\%$

Verificăm dacă lotul obținut satisface cerințele în vederea conținutului de gluten

$$K = \frac{28 \cdot 32 + 26 \cdot 48 + 22 \cdot 20}{100} \% = 26,8\%$$

Bibliografie:

1. Временная инструкция № 9-3-83 по организации и ведению технологического процесса на мельницахб оснащенных высокопроизводительным оборудованием. – М.: ЦНИИТЭИ Минзага, 1984. – 44 с.
2. Егоров Г.А., Гончарова З.Д., Петренко Т.П. Практикум по технологическому контролю производства хлебопродуктов. – М.: Колос, 1980. – 192 с.
3. Кулак В.Г., Максимчук Б.М., Чакар А.Н. Мукомольные заводы на комплектном оборудовании. – М.: Колос, 1984. – 255 с.
4. Мерко И.Т. Технология мукомольного и крупяного производства. – М.: Агропромиздат, 1985. – 288 с.
5. Мерко И.Т., Моргун В.А., Погирной Н.Е. Структура и эффективность технологических процессов производства муки. – М.: Колос, 1983. – 239 с.
6. Regulamentul de organizare și dirijare a procesului tehnologic la întreprinderile de morărit. – Moskova: VNPO ZERNOPRODUCT, partea 1 și 2.1991. – 72 p./47 p.
7. Технология муки, крупы и комбикормов / Под ред. Г.А. Егорова. – М.: Колос, 1984. – 376 с.
8. GOST 26574-85. Făină din boabe de grâu pentru panificație. Prescripții tehnice.

CZU 631(479):330

PROIECTE INVESTIȚIONALE ATRACTIVE PENTRU FINANȚAREA
AGRICULTURII REPUBLICII MOLDOVA

Adrian DIȘCOV, student, Facultatea de Științe Reale, Economice
și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Conducător științific: Alina SUSLENCO, dr. hab., conf. univ.

Abstract: *In this work, we are represented the dynamics of investments in agriculture in Republic of Moldova, the way in which they influenced the development of agriculture and the national economy of the country. From here you will find out what the main projects were and what the grant money was invested in. I will also represent the changes implemented due to national and international investments.*

Keywords: *agriculture, investments, projects, irrigation, innovation.*

Pământul este cea mai mare bogăție pe care o are Republica Moldova, iar agricultura este ramura primordială de activitate a întregii populații. Pornind de la aceste premise, menționăm că anume acest sector trebuie să fie baza dezvoltării economice a țării și vectorul principal de orientare a politicilor Guvernului.

Agricultura este vulnerabilă și expusă la un șir de riscuri cu impact negativ ca: eroziuni, alunecări, calamități natural. Agricultura în Republica Moldova dispune de un potențial natural, uman, dar mai puțin economic de dezvoltare, existând decalaje mari în înzestrarea tehnică, productivitatea muncii, utilizarea de îngrășăminte, inovare în domeniu.

Anul 2022 a adus cea mai mare scădere a producției agricole din istoria Republicii Moldova, după anul 2021, când au fost înregistrate cele mai mari creșteri a producției agricole din istoria țării. Datele preliminare pentru 2022 arată că producția globală agricolă a scăzut cu aproape 29,8%. Primul factor, este reprezentat de condițiile meteo nefavorabile. În Republica Moldova, dacă plouă și este soare, este agricultură, dacă nu plouă, nu este agricultură: „Este straniu că în secolul 21 o țară înconjurată de două râuri are primăvara inundații, iar vara secetă” [1].

Biroul Național de Statistică informează că, producția globală agricolă în gospodăriile de toate categoriile (întreprinderile agricole, gospodăriile țărănești (de fermier) și gospodăriile populației) în anul 2022, conform estimărilor preliminare, a marcat 70,2% (în prețuri comparabile) față de anul 2021. Micșorarea producției globale agricole a fost determinată de scăderea producție vegetale cu 36,8% și a producției animaliere – cu 2,6% [2].

În schema dată, observăm un decalaj al producției agricole, vegetale, animalieră din Moldova în perioada 2016-2022. Cele mai mari schimbări se observă

în anii 2020, 2022 când urmărim o cădere semnificativă a producției din cauza secetei, în anul 2021 se observă o creștere pozitivă din cauza anotimpului ploios, ceea ce înseamnă că agricultura Moldovei este influențată semnificativ de climă.

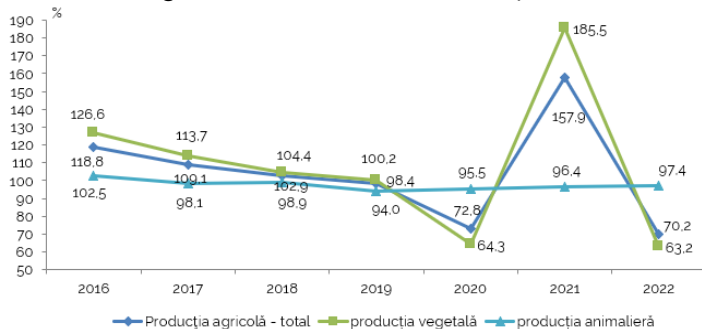


Fig 1. Dinamica indicilor anuali ai volumului producției agricole în gospodăriile de toate categoriile în anii 2016 – 2022

Sursa: adaptat după [2]

În anul 2022, ponderea producției vegetale în total producția agricolă a constituit 72% (în anul 2021 – 80%), producției animaliere revenind 28% (în anul 2021 – 20%) [2].

Seceta din 2020 a afectat puternic una din principalele ramuri ale economiei – agricultura. Condițiile climaterice nefavorabile au determinat scăderea esențială a volumului producției agricole, astfel că doar în ianuarie-septembrie 2020 acesta s-a diminuat cu 25,3%. Constrânși de pierderile suferite și de insuficiența resurselor pentru activitate.

Producția principalelor produse agricole în gospodăriile de toate categoriile

	2018	2019	2020	2021
Producția vegetală, mii tone				
Cereale și leguminoase boabe ¹	3 466,7	3 549,6	1 505,3	4 690,0
din care:				
grâu ¹	1 162,8	1 147,5	569,7	1 565,2
porumb pentru boabe	2 073,8	2 129,9	785,2	2 792,7
leguminoase pentru boabe ¹	45,6	50,9	27,0	38,8
Floarea soarelui ¹	788,7	811,4	492,5	960,1
Sfeclă de zahăr ¹	707,2	607,0	423,2	757,8
Soia	57,7	64,2	33,3	50,5
Rapiță ¹	85,6	77,3	47,1	92,3
Cartofi	174,8	176,9	171,9	218,3
Legume	283,3	307,2	226,8	232,0
Fructe, nuci și pomuşoare	894,2	845,6	665,1	876,0
Struguri	730,2	658,7	462,0	490,7
Producția animalieră				
Vânzarea pentru sacrificare a animalelor (în masă vie), mii tone	163,3	158,6	159,2	147,5
din care:				
bovine	13,4	12,7	13,8	12,6
porcine	84,0	82,7	80,9	77,5
ovine și caprine	4,1	4,2	3,5	3,1
păsări	60,3	57,6	60,6	53,3
alte	1,5	1,4	0,4	1,0
Lapte de vacă, mii tone	373,1	331,7	290,5	264,9
Ouă, mil. bucăți	688,7	686,6	627,5	578,4
Lână, tone	1 917,5	1 755,1	1 464,1	1 264,8

¹ În masă după finisare

Fig 2. Producția principalelor produse agricole în gospodării

Sursa: adaptat după [3]

În figura 2, putem observa că principalele produse agricole din Moldova sunt influențate de climă și necesitatea de irigare, pentru a nu avea mari pierderi semnificative de roadă.

Un factor natural important care limitează obținerea recoltelor bogate de legume și fructe în condițiile Republicii Moldova este insuficiența de precipitații. Pentru a compensa deficitul precipitațiilor naturale, este necesar de aplicat irigația – udarea artificială. Dacă, din punct de vedere ecologic, sistemele de irigare nu sunt corect organizate și exploatate, nu reprezintă neapărat un avantaj, deoarece acest procedeu tehnic poate provoca, în caz de aplicare inadecvată, înmlăștinirea, salinizarea sau eroziunea solului, fiind și un factor de răspândire a bolilor [2].

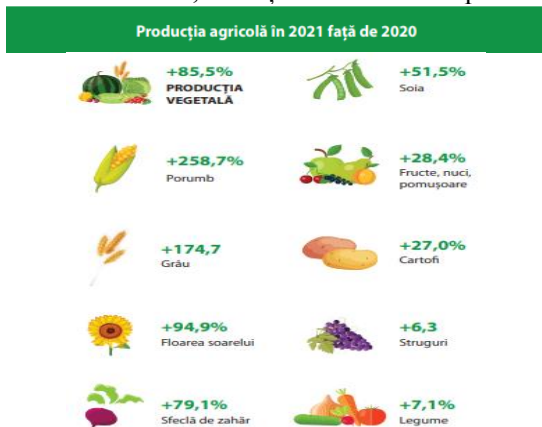


Fig 3. Producția agricolă în 2021 față de 2020
Sursa: adaptat după [1]

Din datele figurii 3, observăm creșterea producției agricole pe poziție din 2020 în 2021. Putem observa că cea mai semnificativă creștere se înregistrează la recolta de porumb, care a crescut în anul 2021 cu peste 258% față de anul 2020.

Agricultura reprezintă unul dintre pilonii tradiționali pentru economia Republicii Moldova, cu o pondere de 10.2% în Produsul Intern Brut și care oferă locuri de muncă pentru o mare parte din populația țării.

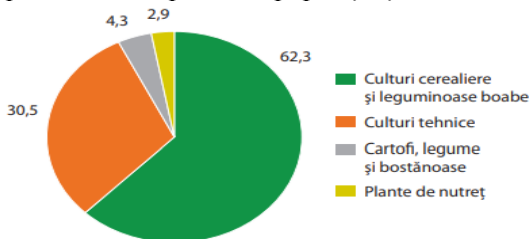


Fig 4. Profilul culturilor produse în Moldova 2021 în %.
Sursa: adaptat după [1]

Analizând datele din figura 4, putem observa că, la nivelul anului 2021, din volumul total al plantațiilor din Republica Moldova, cea mai mare pondere i se revine culturilor cerealiere și leguminoase, cu peste 62,3%, fiind urmate de culturile tehnice, cu 30,5%, cartofi, legume și bostănoase, cu 4,3% și plantele de nutreț, cu 2,9%.

Cantitatea de apă necesară unei plante agricole în condițiile climatice ale Republicii Moldova este satisfăcută din contul precipitațiilor în anii umezi cu 74-100%, în anii medii cu 42-85%, iar în anii secetoși cu numai 11-58%.

Începând cu secolul XX, se observă o majorare considerabilă a numărului anilor secetoși, în Republica Moldova având o frecvență de 3-5 ani. Această schimbare este rezultatul încălzirii globale, ca urmare a activității nechibzuite a omului față de natură [4].

Irigarea reprezintă mijlocul radical de luptă contra secetei. Prin irigare, se alimentează cu apă plantele ori de câte ori acestea au nevoie, astfel completând deficitul de apă din sol.

În Republica Moldova, până la inițierea reformei funciare, sistemele de irigare acopereau 457 mii ha, ceea ce însemna 16% din suprafața totală a terenurilor agricole. În prezent, doar 30 mii ha au suprafețe cu infrastructură amenajată pentru irigații. Moldova are un potențial mai mare pentru irigare. Reieșind din sursele de apă ale țării, 300 mii ha sau mai mult de 20% din suprafața arabilă ar putea fi irigată.

În primul rând, prin irigare, punem la dispoziția plantelor agricole apa necesară pe toată perioada lor de vegetație. Astfel, obținem recolte mari și sigure, în special în regiunile secetoase. Apa infiltrată în sol umezește și aerisește în același timp culturile agricole. Având căldura ei specifică, apa menține o temperatură constantă a solului, acționând ca un termoregulator.



Fig. 5. Metode de irigare în agricultură
Sursa: elaborat de autor

În al doilea rând, se pot introduce plante noi pentru creștere, care au un consum specific de apă. Prin irigare, apa aduce cu ea materiale în suspensie (mâl) și săruri în soluție, care, de cele mai multe ori, servesc drept îngrășăminte.

Un sistem de irigare cuprinde: sursa de apă, priza de apă, canalul principal sau magistral și rețeaua de canale de irigație. Norma de irigare reprezintă cantitatea de apă necesară plantelor de pe suprafața unui hectar în tot sezonul de vegetație. În medie, norma de irigație pentru culturile agricole este de 2000-2500 m³ apă/ha.

Ca sursă de apă, pot fi folosite apele dulci din fluvii, râuri, lacuri, bazine de acumulare sau ca excepție, apa subterană. De calitatea apei depinde păstrarea fertilității solului, dar și productivitatea culturilor agricole, de aceea apa pentru irigat nu trebuie să aibă un conținut prea mare de săruri, să fie bine aerisită, nu prea rece și să nu conțină semințe de buruieni.

Implementarea noilor principii și tehnologii ale irigației în agricultură este, indiscutabil, calea spre o dezvoltare durabilă a complexului agroindustrial a concluzionat profesorul Andrei Gumovschi, prezentând, în lucrarea sa, date comparative de eficiență economică a diferitor metode de irigare cu recomandări pentru practica agricolă [3,5].



Producția globală agricolă

2022 / 2021, %

70,2

Suprafață însămânțată în 2022, mii ha, date preliminare

1 568,1



2022 / 2021, % date preliminare

Producția globală agricolă

70,2

Producția vegetală

63,2

Producția animalieră

97,4

Fig 6. Date statistice a producției globale agricole
Sursa: adaptat după [2]

Din figura dată, observăm care a fost suprafața însămânțată în anul 2022 – cea care a constituit 1568,1 mii hectare.

Tabelul 1. Granturi în domeniul agricol

GRANTURI PENTRU PROIECTELE DE INFRASTRUCTURĂ AGRICOLĂ					
Nr.	Denumire	Perioadă	Suma alocată	Beneficiari	Scop
1	Modernizarea infrastructurii de irigare	2023-2024	600 000,00 dolari SUA	400 de beneficiari	20 de sisteme de irigare mici

2	Proiectului Livada Moldovei	2022-2023	40 de milioane de euro MILIOANE DE EURO	200 de beneficiari	Sporirii productivității și competitivității sectorului agricol
3	Adaptarea sistemelor la schimbările climatice.	2020-2023	Nu mai mult de 5 000 dolari SUA per beneficiar	Până la epuizarea resurselor financiare disponibile	Asigura o mai bună adaptare a sistemelor de producere agricolă primară la schimbările climatice.
4	Proiecte de infrastructură în zona rurală	2022-2024	cel puțin 10% din costul total al lucrărilor de construcție	Număr limitat de candidați	Rețele de alimentare cu apă pentru irigare
5	Tehnologii performante	2021-2024	10 milioane de lei	Candidații care vor trece concursul	Digitalizeze afacerea în agricultură prin implementarea tehnologiilor performante
6	Sectorul energetic Din țara noastră	2022-2026	17 milioane de lei		Îmbunătățirea securității energetice
7	Reabilitarea perdelelor, plantațiilor forestiere de protecție	2022-2024	nu mai mult de 3000 dolari SUA per ha, max 10 ha.	În calitate de beneficiari ai granturilor vor fi Autoritățile Publice Locale	Înființarea, reabilitarea perdelelor, plantațiilor forestiere de protecție
8	Finanțarea femeilor micro-antreprenoare în localitățile rurale	2021-2023	300.000 MDL	un număr de 68 de femei	susținerea financiară a antreprenoare, vulnerabile la schimbările climatice
9	Proiectul „Promofarm”	2021-2022	Cursuri de instruire, schimbărilor de experiență, accesarea resurselor financiare	păturile social vulnerabile, preponderent tineri și femei	Susținerea afacerilor mici, în rândul fermierilor din regiune și dezvoltarea abilităților pentru tineri.
10	Finanțarea pentru sectoarele: Apicultură, Turism, Vitivinicol și Horticultură	2022,	1 500 USD per companie	120 de companii	Susținerea eforturilor companiilor care își propun să-și extindă piața de desfacere sau să adopte tehnologii inovative

Sursa: adaptat după [3]

În tabelul dat, sunt introduse unele din granturile și finanțările în domeniul agricol din ultimii ani până în prezent. Din datele tabelului, putem observa că în Republica Moldova sunt oferite foarte multe granturi, proiecte de investiții pen-

tru modernizarea, digitalizarea agriculturii. Astfel, drept beneficiari ai acestor granturi, sunt diferite segmente de populație, precum persoane juridice, firmele din domeniul agricol, precum și persoanele fizice, gospodăriile țărănești, care pot accesa aceste granturi.

Concluzii

În urma cercetărilor, putem evidenția următoarele *concluzii*:

1. Agricultură Republicii Moldova este foarte vulnerabilă din punct de vedere climatic și financiar.
2. În urma studierii datelor statistice și urmărirea schimbărilor climei din ultimii ani, putem concluziona că fără investiții și schimbări majore în domeniul agricol, nu vom putea obține rezultate pozitive și o creștere semnificativă a roadei.
3. Viziunea strategică pe viitor este dezvoltarea unui sector agroalimentar competitiv, centrat pe lanțurile valorice cu un potențial sporit, prietenos cu mediul ambiant și rezilient la schimbările climatice, care consolidează securitatea și siguranța alimentară și oferă bunăstare și condiții de trai mai bune în mediul rural.
4. Investițiile internaționale, cât și cele naționale au un beneficiu semnificativ asupra schimbărilor în agricultura Republicii Moldova, implementând diferite sisteme de irigare și monitorizare a stării planelor și roadei pentru a putea face schimbări înainte ca să fie afectată producția.

Bibliografie:

1. Dificultățile agricultorilor din Republica Moldova. [online]. Disponibil: <https://tvr Moldova.md/article/207dc639f06e6832/anul-2022-a-fost-an-un-agricol-cu-cea-mai-mare-cadere-din-istoria-republicii-moldova.html> (accesat 10.03.23)
2. Biroul Național de Statistică. [online]. Disponibil: https://statistica.gov.md/ro/activitatea-agricola-in-anul-2022-9515_60295.html (accesat 10.03.23)
3. Inspectoratul pentru protecția mediului [online]. Disponibil: <http://ipm.gov.md/ro/node/760> (accesat 10.03.23)
4. Agro media Moldova [online]. <https://agromedia.md/> (accesat 10.03.23)
5. Strategia națională de dezvoltare agricolă [online]. Disponibil: <https://STRATEGIA NAȚIONALĂ DE DEZVOLTARE AGRICOLĂ ȘI RURALĂ 2022 – 2027/> (accesat 10.03.23)

CZU 115:005.2

ASPECTE PRIVIND MANAGEMENTUL TIMPULUI

Ana ARCEA, studentă, Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea „A. I. Cuza” din Iași, Extensiunea Bălți
Conducător științific: **Natalia BRANAȘCO, dr., conf. univ.**

Abstract: *This article includes an analysis of the concept of time management, taking into account several aspects that outline the importance and efficiency*

of the correct organization of working time. This theme emphasizes the functions of management in relation to the skills needed to make time more efficient in business. So, the deep study of the reflection on time, establishes that through work and effort, we can face the enemies of time management and respectively realize that time is an open dimension, but at the same time quite restricted... More than that, in this article, I have included techniques, principles, and methods that determine how to manage time correctly, and this skill makes the transaction from failure to success.

Keywords: *time management, self-discipline, punctuality, organization, prioritization of activities, efficiency.*

Timpul este astăzi una dintre cele mai importante resurse de care dispunem. Probabil că e destul de cunoscută expresia „nu am timp”. La un moment dat, ajungem să o spunem frecvent fie la serviciu, fie acasă. Există oameni pentru care 24 de ore nu sunt niciodată suficiente, în timp ce alții reușesc să-și îndeplinească eficient task-urile zilnice. Diferența dintre prima categorie și cea de-a doua stă într-un management eficient al timpului. Trăim în secolul vitezei și avem doar 24 de ore pe zi la dispoziție pentru a rezolva multe sarcini atât în plan profesional, cât și în viața personală. În situația actuală, multe obiceiuri s-au schimbat pentru că trăim o nouă realitate; în contextul work-from-home apar mai multe elemente de distragere a atenției. Astfel, după cum afirmă și Lee Iacocco, „Abilitatea de a vă concentra și de a folosi timpul corect este totul”; în esență, acesta este un raționament, care vorbește de la sine despre capacitatea de a fi eficient în timp și creative, tot performând.

Managementul timpului se referă la un set de obiceiuri, aptitudini, sisteme și principii, utilizate pentru a gestiona timpul petrecut pentru îndeplinirea unor activități specifice, cu scopul de a spori eficiența și productivitatea muncii; în general, semnifică modul în care ne organizăm și gestionăm timpul, presupune planificare și, respectiv, control.

S-au scris milioane de articole și cărți, au apărut numeroase podcasturi, aplicații, cursuri, workshopuri, traininguri la această temă, însă este necesar să înțelegem că nu există o *strategie de gestionare valabilă a timpului universal*. Ce funcționează pentru o echipă, companie, afacere sau persoană, nu funcționează și pentru alta, pentru că suntem diferiți și avem feluri diferite de a face lucrurile. Vestea bună este că toate aceste tehnici, abilități sau obiceiuri se pot învăța, dezvolta sau implementa în funcție de nevoile și obiectivele fiecăruia. Sistemele de management al timpului includ monitorizarea timpului prin intermediul ceasului, aplicațiilor, paginilor web folosite pentru gestionarea orele de muncă ale angajaților. Aceste sisteme le oferă angajatorilor perspective asupra forței de muncă, permițându-le astfel să vadă, să plănuiască și să conducă timpul angajaților. Astfel, angajatorii pot să gestioneze costurile forței de muncă și să crească productivitatea. Un sistem de gestionare a timpului automatizează procesul, lucru care elimină formalitățile inutile și sarcinile monotone [1].

Strategiile – noțiuni mai vagi, care implică o serie de acțiuni planificate, organizate și implementate în modul nostru de lucru. Acestea pot fi adaptate preferințelor proprii prin alegerea metodei care ni se potrivește mai bine, a instrumentelor favorite și a modului de lucru care se adaptează cel mai bine la domeniul în care activăm [2].

Metodele – stabilesc o serie de acțiuni care trebuie aplicate sistematic într-o rutină prestabilită. Tocmai de aceea, este indicat să alegem metoda cu care ne simțim cel mai confortabil să lucrăm [2].

Tehnici – reflectă modalități specifice de acționare în situații particulare. Se recomandă aplicarea lor pentru evenimentele previzibile din activități necesare de executat [2].

Nu de fiecare dată este ușor să ne gestionăm timpul în mod eficient. Uneori, deși am făcut o planificare riguroasă, nu o respectăm din diverse motive. Cel mai des se întâmplă să nu avem chef, sau, dimpotrivă, să facem totul repede doar să scăpăm de treabă. Problema este că, în ambele situații, calitatea rezultatelor va scădea în mod simțitor.

Există mai mulți inamici ai timpului, precum:

1. *Procrastinarea* – se referă la amânarea începerii realizării unei sarcini sau activități, până când termenul-limită se apropie foarte mult sau chiar este depășit, ceea ce duce la consecințe negative. Totodată, amânarea înseamnă a pierde un timp prețios care ar fi putut fi investit în activități relevante [3].
2. *Precrastinarea* – e un termen relativ nou, a fost introdus în 2014 de David A. Rosenbaum și colegii săi în lucrarea „Pre-Crastinare”: Grăbirea împlinirii obiectivelor secundare în detrimentul efortului fizic suplimentar (Pre-Crastination: Hastening Subgoal Completion at the Expense of Extra Physical Effort). „Vinoși” de precrastinare sunt aceia care, stresați de prezența activităților de făcut din listă, le fac repede doar să scape de ele și să le șteargă de acolo [2].

După Edward Wasserman „Precrastinarea este o tendință mai puțin cunoscută și explorată: îndeplinirea sarcinilor rapid doar pentru a le termina mai repede.”

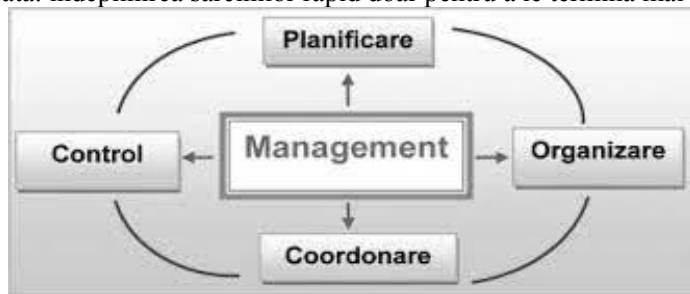


Figura 1. Funcțiile managementului

Sursa: [9]

Orice organizație, indiferent de profilul de activitate, nu poate fi analizată și condusă decât dacă se identifică pe baza unor criterii științifice, structura și activitatea sa. În acest sens, un prim pas îl reprezintă identificarea *funcțiilor managementului*. Procedurile de bază din care este constituit procesul de gestionare a timpului sunt planificarea, organizarea, coordonarea și controlul.

Planificarea: o planificare riguroasă este primordială în gestionarea eficientă a timpului și reprezintă „harta traseului” care duce către scopul pe care ni l-am stabilit. Iată care sunt cei câțiva pași pe care îi avem de făcut în această privință [2]:

- *Decidem care este scopul*. Importanța scopului este similară cu cea a stabilirii destinației atunci când începem o călătorie. Ar fi imposibil să ne îndreptăm acțiunile într-o anumită direcție, dacă nu știm unde vrem să ajungem;
- *Stabilim care sunt prioritățile*. Trebuie să putem respecta o anumită ordine. Altfel, acționând la întâmplare, riscăm să consumăm timp valoros desfășurând activități care de fapt nu ne ajută în îndeplinirea scopului pe care ni l-am propus;
- *Proiectăm direcțiile de urmat*. Altfel spus, stabilim obiective intermediare pe care trebuie să le atingem în drumul nostru către scopul final. Este modalitatea prin care vom putea să ne urmărim evoluția și, dacă este cazul, să luăm în timp util măsurile ce se impun;
- *Stabilim termene limită*. Acest lucru este necesar pentru tot ceea ce ne propunem să facem. Este valabil atât pentru scopurile finale și obiectivele intermediare, cât și pentru activitățile de zi cu zi. Ne va ajuta să ne îndeplinim scopurile în timp util, înainte să fie poate prea târziu;
- *Planificăm mereu în avans*. Vom lucra mult mai relaxați pentru că vom ști dinainte ce avem de făcut în continuare și vom avea posibilitatea să ne adaptăm mult mai ușor la eventualele situații neprevăzute.

Organizarea: în procedura anterioară, cea de planificare, am stabilit clar ce dorim să realizăm, în cât timp și, de asemenea, ce anume avem de făcut pentru asta. Următoarea etapă este cea în care ne organizăm pentru a ne putea desfășura activitățile în condiții optime. De exemplu, am putea să [2]:

- *Organizăm activitățile* de făcut în funcție și de nivelul de energie pe care îl avem în anumite părți ale zilei. Acest lucru ne va asigura o productivitate mult mai mare decât dacă am face lucrurile în contradicție cu bioritmul organismului nostru;
- *Pregătim situațiile de lucru* și ne asigurăm cu material necesare pentru desfășurarea activităților planificate. Dacă avem nevoie de un computer conectat la internet sau dacă trebuie să ne deplasăm la o anumită locație, atunci este indicat ca toate acestea să fie pregătite anterior;
- *Amenajăm spațiul de lucru*, astfel încât să ne simțim confortabil și în același timp să evităm distragerile inutile de la ceea ce avem de realizat.

Coordonarea: acest aspect presupune implicare în planificare și organizare, fiindcă atunci când se vor ivi situații neprevăzute, să nu fim bulversați, ci să le facem față cu brio. Deci, dacă vom avea o imagine clară a realizării celor două funcții anterioare, vom avea o flexibilitate sporită la adaptarea rapidă la noile situații [2].

Controlul: este indicat să verificăm din când în când la ce nivel suntem cu proiectele pe care le avem în desfășurare. Tocmai în această privință ne vor fi de mare ajutor termenele limită și obiectivele intermediare pe care ni le stabilim. Vom putea remarca imediat eventualele întârzieri și vom putea face ajustările necesare [2].

Un set de deprinderi conceptuale, teoretice și practice ne pot ajuta să eficientizăm timpul fără prea mult efort și în același timp cu rezultate foarte bune:

- Stabilirea țăelurilor și a obiectivelor;
- Prioritizarea;
- Planificarea;
- Organizarea;
- Gândirea strategică;
- Rezolvarea problemelor;
- Delegarea;
- Luarea deciziilor [4].

Au fost determinate câteva tehnici, principii și strategii de organizare ale timpului. Tehnicile funcționează perfect în cazul activităților de rutină pentru că reduc considerabil timpul petrecut pentru realizarea acestora.

Tehnica Pomodoro: tehnica respectivă a fost creată și lansată de Francesco Cirillo, odată cu cartea „Tehnica Pomodoro” – sistemul de management al timpului, care schimbă viața („The Pomodoro Technique” – the life-changing time-management system). Această tehnică presupune desfășurarea activităților în trei intervale de 25 de minute urmate de o scurtă pauză, iar după cel de-al patrulea interval se ia o pauză mai mare [2].

Principiul Pareto: dacă prioritizarea și planificarea activităților necesare de realizat sau urmărirea timpului par consumatoare de timp, propun să fie aplicat Principiul Pareto. Economistul Italian Vilfredo Federico Damaso Pareto a remarcat în 1896 că aproape 80% din pământul Italiei era întreținut de 20% din populație. În 1941, Joseph Moses Juran, un inginer și consultant de management American a început să aplice acest principiu asupra problemelor legate de calitate. Ulterior, Principiul Pareto a fost adaptat în diverse domenii: în managementul afacerilor – 80% din venitul vânzărilor vin de la 20% din clienți; în managementul echipei – 80% din succesul unui proiect este deținut de 20% din membrii echipei. Dacă adaptăm această tehnică la managementul timpului, atunci 80% din rezultate se vor obține cu 20% din eforturi. Prin urmare, este 100% benefic să alocăm 20% din timpul nostru gestionării corecte a timpului,

cu tot ceea ce implică această dimensiune (stabilirea obiectivelor, planificarea, prioritizarea, urmărirea timpului, etc.) pentru a obține astfel 80% din rezultate [5].

Strategia lui Eisenhower: strategia este denumită astfel după Dwight David Eisenhower, cel de-al 34-lea președinte al Statelor Unite ale Americii. Acesta, într-un discurs a spus: „Am două tipuri de probleme, urgente și importante. Urgențele nu sunt importante, iar cele importante nu sunt niciodată urgente” [2].



Figura 2. Matricea Eisenhower

Sursa: [10]

Matricea permite organizarea activităților în funcție de importanța și urgența lor:

- 1) importante și urgente – vor fi realizate imediat;
- 2) importante, dar nu și urgente – vor fi planificate pentru efectuarea ulterioară;
- 3) neimportante, dar urgente – pe cât posibil, vor fi delegate către altcineva;
- 4) nici importante și nici urgente – se poate renunța la efectuarea lor.



Figura 3. Tehnica POSEC

Sursa: [11]

Tehnica POSEC: POSEC este un acronim pentru „Prioritizare prin Organizare, Sistemare, Economisire și Contribuire”. Metoda dictează un șablon care evidențiază sentimentul de securitate emoțională și monetară a unui individ obișnuit. Acest lucru sugerează că prin rezolvarea problemelor personale

prima dată, individul este mai bine pregătit pentru a duce la bun sfârșit responsabilitățile colective. O ierarhie a realizării personale este inerentă în acronim. Acest fapt este reflectat în piramida lui Abraham Maslow [5].

1. Prioritizarea timpului și definirea vieții prin scopuri;
2. Organizarea lucrurilor care trebuie de îndeplinite în mod regulat pentru a fi un om de succes;
3. Sistematizarea lucrurilor care nu îți plac, dar care trebuie îndeplinite;
4. Economisirea lucrurilor care trebuie făcute și care îți plac, dar care nu sunt urgente;
5. Contribuirea prin acordarea atenției puținelor lucruri rămase care au un efect asupra unor persoane sau situații [7].

Tehnica GTD: această tehnică a fost creată de David Allen. Ideea de bază din spatele acestei metode este de a termina toate cerințele mici imediat și de a împărți o cerință mare în sarcini mai mici pentru a fi duse la bun sfârșit cât mai repede. Motivul este de a evita supraîncărcarea cu multitudinea de informații sau „înghețarea creierului”, lucru care ar putea să apară când există sute de cerințe. Raționamentul din spatele metodei GTD este să încurajeze utilizatorul să își organizeze sarcinile și să le organizeze cât mai repede cu putință, pentru a fi ușor de utilizat și de vizualizat [7].

Cele cinci criterii de bază ale tehnicii GTD:

9. Colectarea presupune adunarea într-o listă a tuturor lucrurilor pe care le avem de făcut. Acestea nu se trec într-o ordine anume, ci exact așa cum apar;
10. Procesarea – în această etapă activitățile din listă se trec în categorii diferite în funcție de tipul de acțiune necesar: imediată, ulterioară sau mai târzie;
11. Organizarea se va face în funcție de răspunsul la următoarele întrebări: Trebuie să acționez? Este nevoie de mai mult de o acțiune? Va lua mai mult de două minute? Merită să-l păstrez? Ar putea fi necesar să acționez mai târziu? Sunt persoana potrivită să facă asta? Trebuie să acționez din nou la un moment dat?;
12. Analizarea presupune verificarea listelor cu activități de făcut pentru a le menține în ordine;
13. Trecerea la acțiune – acesta este stagiul în care decidem ce anume efectuăm din tot ce avem de realizat [2].

Panoul Kanban: această strategie a fost dezvoltată de Taiichi Ohno în Japonia, cu scopul de a crește productivitatea și eficiența angajaților companiei. Ulterior, au fost create diverse variante care pot fi aplicate atât în cadrul echipelor, la nivel profesional, cât și la nivel personal. Este o metodă care permite observarea dintr-o privire a stadiului tuturor activităților. Strategia respectivă presupune crearea unui panou cu trei coloane și anume:

- 1) de realizat;
- 2) în lucru;

3) finalizat [2].

Inițial toate activitățile se pun pe prima coloană, urmând ca ulterior să fie mutate pe coloanele corespunzătoare stadiului lor. În funcție de specificul activităților desfășurate se pot adăuga și alte coloane.

Specialiștii în domeniu au identificat metode de gestionare ale timpului:

1. *Autodisciplina*: managementul timpului începe cu autodisciplina. De aceea, este util să știm cum împărțim timpul și ce avem de realizat în anumite intervale de ore. Este rațional și eficace să deținem un jurnal, în care să notăm fiecare activitate în parte. Pe lângă aceasta, la fiecare activitate, trebuie să notăm timpul petrecut pentru efectuarea ei și starea de spirit corespunzătoare acesteia.

În *time management*, jurnalul de activitate este un instrument important și totodată extrem de revelator, deoarece te va ajuta să afli exact:

- cât timp acorzi activităților importante și celor neimportante;
- de câte ori pe parcursul zilei observi că „rămâi fără timp”;
- intervalele orare în care ai mai multă energie și ești activ;
- intervalele în care scade nivelul de energie;
- raportul între lucru efectiv și pauze.

2. *Perseverența*: se spune că fără perseverență, nu realizezi nimic în viața. Dacă ne uităm, de exemplu, la sportivii de performanță vedem că se aplică acest principiu. Perseverența presupune să îți cunoști visul sau obiectivul și să lucrezi zilnic pentru el, chiar și foarte puțin, dar să nu-l abandonezi niciodată, nici măcar atunci când nu vezi rezultate imediate. În esență, e vorba de a continua să perseverezi până îți atingi visul sau îți îndeplinești obiectivul, apoi treci la următorul pas și continui în același fel.

3. *Punctualitatea*: a fi punctual înseamnă să nu întârziem cu realizarea activităților care trebuie executate, să ajungem la timp la întâlniri (meeting-uri), ideal ar fi să ajungem chiar cu 5 sau 10 minute mai devreme de ora stabilită. A nu fi punctual te poate costa scump. În primul rând îți pierzi credibilitatea și respectul celorlalți, iar cei cu care te întâlnești își vor pune din start niște semne de întrebare, mai exact dacă pot sau nu să aibă încredere în tine. Iar așa cum știm, încrederea este baza oricărei relații interumane.

4. *Stabilirea obiectivelor*: în *time management*, stabilirea obiectivelor este un instrument valoros, deoarece ne ajută să oferim o direcție acțiunilor. În acest fel vom putea să evaluăm progresul pe parcurs. Pentru asta trebuie să ne gândim la lucrurile cu adevărat importante pentru noi, pe termen lung, să știm unde dorim să ajungem și să ne motivăm pentru a face tot posibilul să atingem „ținta”. Fără stabilirea acestor lucruri, suntem ca niște bărci în derivă care nu ajung nicăieri. Prezentăm câteva *sfaturi* care ajută la *stabilirea obiectivelor*:

- Alege obiective care să te motiveze și cu care simți că rezonezi;
- Stabilește obiective specifice – clare și bine definite. Poți folosi metoda SMART:

- Scrie obiectivele, astfel îți vei concretiza aspirațiile și angajamentul față de realizarea obiectivelor;
- Realizează un plan de acțiune;
- Fii consecvent și perseverează.

5. *Prioritizarea activităților*: crearea listelor cu lucrurile „de realizat” sau liste de priorități. Nu e necesar să ținem minte tot ce avem de făcut. Cel mai probabil nu vom reuși, așa că cel mai bine este să ne notăm activitățile într-o agendă pe care să o avem la îndemână, tot timpul. Nu ezităm să utilizăm și instrumente care să ne ajute în managementul timpului: de la aplicații, agende personalizate, plannere, tablă magnetică, markere colorate ș.a.. Astfel avem cea mai bună șansă să nu ne simțim copleșiți de volumul mare de muncă și să folosim timpul eficient. Prioritizarea activităților se poate face în funcție de mai multe *criterii*: urgență, importanță, activități aducătoare de profit [8].

Așadar, dacă vom exercita pașii indicați mai sus, cu siguranță vom izbuti în toate ocupațiile propuse. Astfel, utilizând tehnicile și metodele managementului timpului, obținem următoarele beneficii: o mai mare productivitate și eficiență; o reputație profesională mai bună; mai puțin stres; comunicare mai eficientă; oportunități sporite de avansare, oportunități mai mari pentru realizarea obiectivelor; mai mult timp pentru viața personală, hobby-uri etc.; viața în echilibru, astfel, facem față mai ușor schimbărilor inerente; crește productivitatea.

Bibliografie:

1. FORSY, PATRICK. *Successful time management*. London: Kogan Page, 2016.
2. *Managementul timpului*. [online] [citată 02.04.2023] Disponibil: <https://www.planarty.com/ro/blog/managementul-timpului>
3. *Procrastinarea: definiție, cauze și cum o învingem*. [online] [citată 31.03.2023] Disponibil: <https://www.reginamaria.ro/articole-medicale/procrastinarea-definitie-cauze-si-cum-o-invingem>
4. *Managementul timpului. 12 deprinderi pe care trebuie să le stăpâniți în 2013*. [online] [citată 30.03.2023] Disponibil: <https://revistacariere.ro/leadership/management/managementul-timpului-12-deprinderi-pe-care-trebuie-sa-le-stapaniti-in-2013/>
5. *Ce este Principiul Pareto 20/80 – Financial Market*. [online] [citată 01.04.2023] Disponibil: <https://www.financialmarket.ro/terms/principiul-pareto-20-80/>
6. *The POSEC Method*. [online] [citată 01.04.2023] Disponibil: <https://www.planarty.com/blog/posec-method>
7. *Managementul timpului. Stabilirea priorităților și a obiectivelor, implementarea obiectivelor*. [online] [citată 01.04.2023] Disponibil: https://ro.m.wikipedia.org/wiki/Managementul_timpului
8. *Managementul timpului – ce este și ce tehnici de prioritarizare presupune?* [online] [citată 02.04.2023] Disponibil: <https://www.absolutoffice.ro/2020/10/29/managementul-timpului-ce-este-si-ce-tehnici-de-prioritarizare-presupune/>

9. NEDELCU, ANCA, PALADE, EUGEN. *Management instituțional și management de proiect*. București 2009. [online] [citată 02.04.2023] Disponibil: http://proiecte.pmu.ro/c/document_library/get_file?p_l_id=14661&folderId=18026&name=DLFE-1003.pdf
10. *Matricea Eisenhower – stabilește ce e cu adevărat important pentru tine | Câștigă Timp*. [online] [citată 30.03.2023] Disponibil: <https://revistacariere.ro/leadership/management/managementul-timpului-12-deprinderi-pe-care-trebuie-sa-le-stapaniti-in-2013/>
11. *Time Management Techniques Elite Simplified Guide*. [online] [citată 31.03.2023] Disponibil: <https://diyminddesign.com/time-management-techniques/>

CZU 336.744

CRIPATOMONEDELE: EVOLUȚIE, PROVOCĂRI ȘI OPORTUNITĂȚI

Artiom BURLACA, student, 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 describes the history of cryptocurrencies from their appearance in 2008 until now. It succinctly describes blockchain from a technical point of view and presents the fundamental problems of decentralized encryption technology and their solutions. It also talks about the legal provisions for the use of cryptocurrencies in the markets of countries that have accepted cryptocurrencies as a means of payment and the use of cryptocurrencies in the Republic of Moldova.*

Keywords: *cryptocurrencies, bitcoin, blockchain, decentralization, hash, volatility.*

Criptomonedele sunt monede digitale care utilizează criptografia – o tehnică pentru codificarea datelor pentru ca cei care nu dețin parola să nu le poată citi. Datorită criptografiei, criptomonedele sunt pur și simplu imposibil de falsificat, deși siguranța lor depinde, de asemenea, de câțiva alți factori. Deși în multe țări înalt dezvoltate criptomonedele sunt deja utilizate ca formă de plată pe o scară largă, ele încă provoacă multe confuzii, neînțelegeri și critică la adresa lor. Totuși, criptomonedele au o importanță destul de mare în economia mondială, doar Bitcoinul având o capitalizare de piață 500,144,303,882 € la data de 28.03.2023.

Criptomonedele moderne sunt sisteme decentralizate ce se bazează pe tehnologia blockchain. Blockchain-ul este o structură de baze de date distribuită care a fost descrisă pentru prima dată de un criptograf care se numea David Chaum în dizertația sa din 1982. În lumea cripto, blockchain-ul este ca un registru public pentru tranzacțiile criptate ce este întreținut și actualizat de mii de oameni din jurul lumii. Tranzacțiile sunt anonime, însă sunt disponibile din punct de vedere public.

Bitcoin nu este prima monedă digitală. Nu este prima implementare a tehnologiei de blockchain. Nu este prima utilizare a criptografiei cu cheie publică pentru a păstra datele sigure. Însă pentru că toate aceste elemente sunt asamblate într-un singur sistem, este prima criptomonedă modernă. Înainte de crearea Bitcoin, existau mai multe exemple de monede digitale online, dar niciuna nu a reușit să atragă prea mult interes pentru a se stabili pe piețele financiare. Două exemple de astfel de monede sunt B-Money și Bit Gold.[1]

Lansarea bitcoinului

Domeniul de internet bitcoin.org a fost înregistrat în august 2008. Acesta rămâne pagina de home pentru cryptomonad, cea mai utilizată din lume. Pe 31 octombrie din același an, o persoană sau o organizație cu numele Satoshi Nakamoto a publicat o lucrare științifică numită: „Bitcoin: Un Sistem De Numerar Electronic Peer-to-Peer”. Această lucrare este cunoscută în lume ca fiind „cartea albă a lui Satoshi”. Lucrarea a prezentat conceptul tehnologiei de blockchain securizat criptografic. Bitcoin a fost descris ca o resursă digitală open-source teoretică. „Open source” însemna că nimeni nu o deținea și că toți puteau participa la utilizarea și dezvoltarea sa.

La începutul lui 2009, software-ul Bitcoin devine pentru prima dată disponibil publicului. Satoshi Nakamoto a minat primii 50 de Bitcoin, astfel lansând practica de minare cripto. La acea vreme, doar o echipă mică de programatori și entuziaști au participat la dezvoltarea sa, iar dintre aceștia doar puțini au anticipat că va fi văzut într-o zi ca o tehnologie revoluționară.

În primul an de existență al Bitcoin, nu a fost realist să i se atribuie o valoare reală. Dezvoltatorul Gavin Andersen a cumpărat 10.000 de Bitcoin cu 50\$ și a creat un website numit Bitcoin Faucet unde a donat la propriu Bitcoin ca să se distreze.

Cea mai faimoasă poveste din această perioadă îl amintește pe Laszlo Hanyecz, un dezvoltator de software care a cumpărat două pizza cu 10.000 de Bitcoin. Aceasta reprezintă și prima tranzacție cu Bitcoin în lumea reală. La prețul său maxim Bitcoin, acele două pizza ar fi valorat mult peste 600 milioane de dolari. Însă Laszlo nu și-a regretat niciodată decizia. El consideră că acesta a fost un pas crucial în consolidarea creșterii ecosistemul cripto.

În decembrie 2010, Satoshi Nakamoto a postat ultimul său mesaj public în popularul forum online numit bitcointalk. A scris despre unele detalii minore referitoare la ultima versiune a software-ului. După aceasta, a ținut legătura cu unii programatori prin email, însă nici o urmă de el după aprilie 2011.

Pe aripile succesului, Bitcoin a început să se contureze ideea monedelor digitale descentralizate. În consecință, au început să apară primele criptomonede alternative. Pentru că aceste monede au fost alternative la cryptomonad stabilită, Bitcoin, acestea erau cunoscute ca altcoin-uri. Cele mai multe altcoin-uri oferă îmbunătățiri sporite față de protocolul original Bitcoin prin funcții precum vite-

ză mai mare, anonim amplifacat, și așa mai departe. Litecoin a fost printre primele altcoin-uri, și de aceea este uneori caracterizat ca argintul pentru aurul Bitcoin. Acum există mii de criptomonede [1].

Modelul de funcționare a criptomonedelor

Termenul „criptomonedă” nu este luat din cuvântul „cripto ca fiind „ascuns”, ci din „Criptografie”, o tehnică matematică de criptare a datelor. Datele din blockchain sunt criptate și fiecare adresă are o singură cheie privată care o poate descifra. Cheile private nu sunt stocate în blockchain, ele sunt doar secvențe necesare pentru a obține acces la blockchain. Știrile despre „Bitcoin a fost piratat” sau „Bitcoin furat” sunt situații în care cheile private, stocate pe schimburi, au fost furate atunci când un schimb este piratat. Deci, de fapt, nu bitcoinul este furat, ci doar cheia privată, ceea ce îi permite hoțului să transfere, de exemplu, bitcoini din portofelul „piratat” în al său. Cheia privată ar putea fi stocată chiar și pe o bucată de hârtie, fără nicio prezență pe un dispozitiv sau pe Internet pentru a o face în siguranță. De fapt, criptomonedele sunt primele programe care nu pot fi piratate direct, așa că orice știre despre pericolul unei scurgeri sau lipsa de transparență pur și simplu nu sunt adevărate și au întotdeauna un al doilea fundal tehnic.

Cuvântul „criptomonedă” este o combinație a celor două cuvinte „cripto” din criptografie și „monedă” care înseamnă o sursă de valoare. Criptomonedele sunt blockchain-uri care au un număr stabilit de monede care ar putea fi tranzacționate între adrese, dar întotdeauna în interiorul lor – în interiorul blockchain-ului. Nicio valoare nu poate fi luată sau adăugată la un blockchain prin omiterea algoritmului principal. Așa-numitele „criptomonede” sunt de fapt programe care se bazează în mare parte pe blockchain și sunt coduri open source care ar putea fi rulate pe fiecare computer cu acces la Internet.

Definim o monedă electronică ca un lanț de semnături digitale. Fiecare proprietar transferă moneda la următorul semnând digital un hash al tranzacției anterioare și cheia publică a următorului proprietar și adăugându-le la sfârșitul cozii. Un beneficiar poate verifica semnăturile pentru a verifica lanțul de proprietate (figura. 1) [6, pp. 1-3].

Problema este, desigur, că beneficiarul nu poate verifica dacă unul dintre proprietari nu a cheltuit dublu moneda. O soluție comună este introducerea unei autorități centrale de încredere, sau a unei monetării, care verifică fiecare tranzacție pentru cheltuieli duble. După fiecare tranzacție, moneda trebuie returnată la monetărie pentru a emite o nouă monedă, iar numai monedele emise direct de la monetărie sunt de încredere să nu fie cheltuite dublu. Problema cu această soluție este că soarta întregului sistem monetar depinde de compania care conduce monetăria, fiecare tranzacție trebuind să treacă prin ele, la fel ca o bancă. Avem nevoie de o modalitate prin care beneficiarul să știe că proprietarii anteriori nu au semnat tranzacții anterioare. Pentru scopurile noastre, cea mai de-

vreme tranzacție este cea care contează, așa că nu ne pasă de încercările ulterioare de a cheltui dublu. Singura modalitate de a confirma absența unei tranzacții este să fii la curent cu toate tranzacțiile. În modelul bazat pe monetărie, monetăria era la curent cu toate tranzacțiile și a decis care a sosit primul. Pentru a realiza acest lucru, tranzacțiile trebuie anunțate public și avem nevoie de un sistem pentru ca participanții să convină asupra unui istoric unic al ordinii în care au fost primite. Beneficiarul are nevoie de dovada că, la momentul fiecărei tranzacții, majoritatea nodurilor au fost de acord că este primul primit [1].

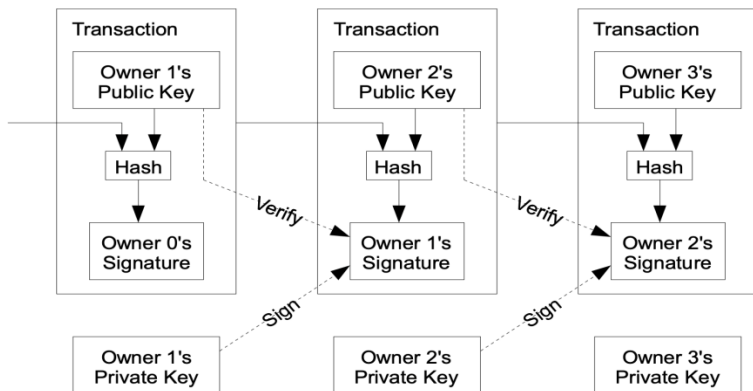


Figura 1. Schema verificării lanțului de protecție a blockchain-ului

Sursa: [6, p. 2]

Server de marcaj temporar

Soluția pe care este propusă începe cu un server de marcaj temporar. Un server de marcaj de timp funcționează prin preluarea unui hash dintr-un bloc de articole pentru a fi marcat temporar și publicarea pe scară largă a hash-ului, cum ar fi într-un ziar sau într-o postare use-net [3]. Marcajul temporal dovedește că datele trebuie să fi existat la momentul respectiv, evident, pentru a intra în hash. Fiecare marcaj temporal include marcajul de timp anterior în hash-ul său, formând un lanț, fiecare marca temporală suplimentară întărindu-i pe cele dinaintea sa (figura 2).

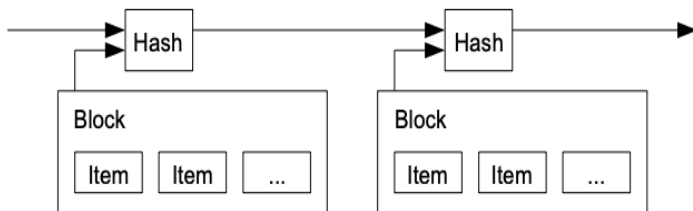


Figura 2. Lanțul de întărire a block-ului

Sursa: [6, p. 2]

Proof-of-Work

Pentru a implementa un server de marcaje temporare distribuite peer-to-peer, va trebui să fie folosit un sistem de proof-of-work similar cu Hashcash al lui Adam Back [6], mai degrabă decât postările din ziar sau Usenet. Dovada de lucru implică scanarea pentru o valoare care, atunci când este indexată, cum ar fi SHA-256, hash-ul începe cu un număr de zero biți. Munca medie necesară este exponențială în numărul de biți zero necesari și poate fi verificată prin executarea unui singur hash. Pentru rețeaua noastră de marcaj de timp, implementăm dovada de lucru prin incrementul unui nonce în bloc până când este găsită o valoare care oferă hash-ului blocului biții zero necesari. Odată ce efortul CPU a fost cheltuit pentru ca acesta să satisfacă dovezile de lucru, blocul nu poate fi schimbat fără a reface munca. Deoarece blocurile ulterioare sunt înlănțuite după el, munca de schimbare a blocului ar include refacerea tuturor blocurilor după el [6, p. 3-4].

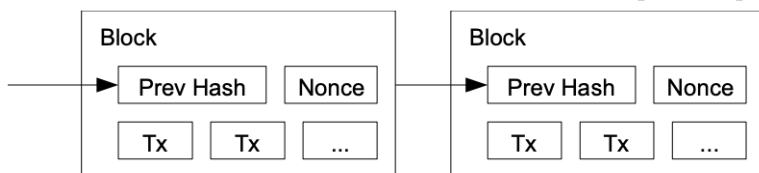


Figura 3. Lanțul de întărire cu dovada lucrului efectuat a blocului

Sursa: [6, p. 3]

Proba de lucru rezolvă și problema determinării reprezentării în luarea deciziilor majoritare. Dacă majoritatea s-ar baza pe o adresă-IP-un-vot, ar putea fi subminată de oricine poate să aloce mai multe IP-uri. Dovada muncii este, în esență, un CPU vot. Decizia majoritară este reprezentată de cel mai lung lanț, care are cel mai mare efort proof-of-work investit în el. Dacă majoritatea puterii procesorului este controlată de noduri oneste, lanțul cinstit va crește cel mai rapid și va depăși orice lanțuri concurente. Pentru a modifica un bloc trecut, un atacator ar trebui să refacă dovada de lucru a blocului și a tuturor blocurilor de după acesta și apoi să ajungă din urmă și să depășească munca nodurilor cinstitute. Probabilitatea ca un atacator mai lent să ajungă din urmă scade exponențial pe măsură ce se adaugă blocurile ulterioare. Pentru a compensa creșterea vitezei hardware și interesul variabil pentru rularea nodurilor de-a lungul timpului, dificultatea dovezii de lucru este determinată de o medie mobilă care vizează un număr mediu de blocuri pe oră. Dacă sunt generate prea repede, dificultatea crește.

Reglementarea criptomonedelor

Criptomonedele sunt legale în majoritatea țărilor și sunt tratate ca bunuri normale. Taxele pot fi întotdeauna plătite pe baza istoricului tranzacțiilor, la schimbul de criptomonede, iar banii sub formă fizică ca USD sau EUR sunt retrași cu ușurință prin schimb în contul dumneavoastră bancar. În contextul utilizării tot mai frecvente a unor scheme de monedă virtuală (Bitcoin, Litecoin,

Ethereum, precum și altele), atât pe piața internațională, cât și pe piața serviciilor de plată din Republica Moldova, Banca Națională a Moldovei aduce unele precizări cu privire la riscurile asociate.

Moneda virtuală este o reprezentare digitală a valorii și nu este emisă sau garantată de către o bancă centrală sau o autoritate publică. Nu este în mod obligatoriu atașată unei monede naționale, dar este utilizată de persoane fizice sau juridice ca alternativă a mijloacelor bănești. Aceasta poate fi transferată, stocată sau tranzacționată în mod electronic.

Utilizarea monedelor virtuale nu este reglementată în Republica Moldova. Acestea nu reprezintă o formă de monedă electronică în sensul Legii nr.114 din 18.05.2012 privind serviciile de plată și moneda electronică, iar activitatea privind emiterea și tranzacționarea lor nu este supusă supravegherii de către organul abilitat. Din aceste considerente, utilizatorii monedelor virtuale sunt expuși la o serie de riscuri, cum ar fi:

Riscuri asociate intereselor utilizatorilor:

Fraudarea operațiunii de convertire, comisioane sau curs nefavorabile la efectuarea convertirii, spargerea portmoneelor, pierderea datelor personale, înghețarea sumei de către platforma de schimb la convertirea monedei virtuale în monedă simplă, pierderea sumei în cazul falimentării platformei de schimb, volatilitatea înaltă a cursului la care monedele virtuale ar putea fi schimbate etc.;

Nu este o garanție că moneda virtuală va fi acceptată de comercianți, suma poate fi debitată incorect, în unele cazuri utilizatorul nu poate converti moneda virtuală sau nu poate accesa portmoneul după pierderea cheii private etc.;

Riscuri pentru integritatea sistemului financiar:

Riscurile de spălare a banilor și finanțare a terorismului; riscurile referitoare la crime financiare: utilizarea monedelor virtuale pentru vânzarea bunurilor interzise etc.

Banca Națională a Moldovei atenționează utilizatorii serviciilor de plată asupra faptului că monedele virtuale și metodele de schimb aferente nu sunt supuse reglementării pe teritoriul Republica Moldova. Respectiv, fondurile utilizatorilor nu sunt protejate [8].

Volatilitatea criptomonedelor

Monedă cu volatilitate ridicată are o gamă de prețuri neregulate și instabile, în timp ce o monedă mai puțin volatilă ar putea menține o gamă de prețuri mai stabilă pe o perioadă de timp mult mai îndelungată (figura 4).

Volatilitatea criptomonedelor joacă un rol crucial în procesul decizional al investitorului. El folosește această caracteristică pentru a analiza riscurile și pentru a determina câștigurile sau pierderile posibile care pot apărea la achiziționarea unei monede.

Multe criptomonedelor existente sunt foarte volatile prin natura lor. Există mai multe motive pentru aceasta. Criptomonedelor sunt în mare parte neregle-

mentate, nu au nicio autoritate centrală și nu au niciun obstacol în calea intrării. Mai mult, piața criptomonedelor este încă relativ nouă și este în curs de dezvoltare zilnic.

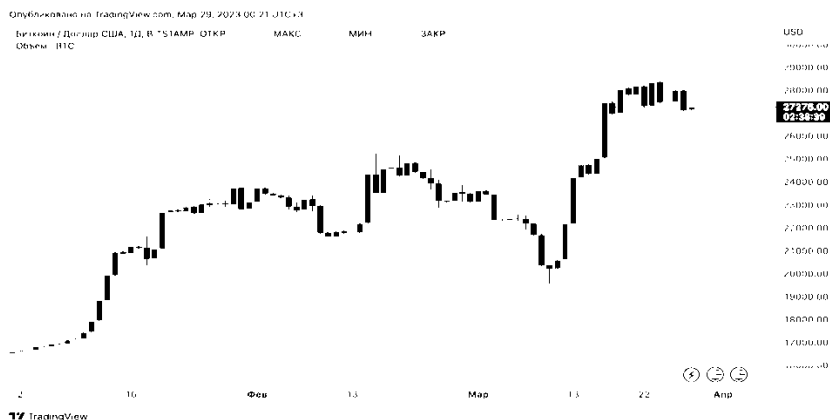


Figura 4. Graficul volatilității Bitcoin-ului
Sursa: [7]

Rezumând cele spuse mai sus, concluzionăm că criptomonedele au avut un drum lung de la ideea de securizare a datelor până a una dintre cele mai sigure metode de transfer bănesc. Cu siguranță că tehnologia încă nu este perfectă și, în mâini greșite, poate aduce și daune considerabile cum ar fi fraude și spălare de bani. Este cunoscut faptul că criptomonedele sunt pe larg folosite în partea întunecată a internetului, cunoscută sub numele de „Darknet”, pentru achitarea serviciilor și bunurilor de acolo, dar la fel ca multe alte inovații care au schimbat lumea în care trăim, trecerea la banii electronici va ridica la alt nivel relațiile economice.

Bibliografie:

1. *Prezentare Generală Preț Bitcoin.* [online] [citată 11.04.2023]. Disponibil: <https://kriptomat.io/ro/criptomonedele-preț/bitcoin-btc-valoare/>
2. MASSIAS, H., AVILA, X.S., QUISQUATER, J.-J. *Design of a secure time-stamping service with minimal trust requirements.* In 20th Symposium on Information Theory in the Benelux, May 1999.
3. HABER, S., STORNETTA, W.S. *How to time-stamp a digital document,* In Journal of Cryptology, vol 3, no 2, pages 99-111, 1991.
4. BAYER, D., HABER, S., STORNETTA, W.S. *Improving the efficiency and reliability of digital time-stamping,* In Sequences II: Methods in Communication, Security and Computer Science, pages 329-334, 1993.
5. HABER, S., STORNETTA, W.S. *Secure names for bit-strings.* In Proceedings of the 4th ACM Conference on Computer and Communications Security, pages 28-35, April 1997.

6. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System* [online] [citat 11.04.2023]. Disponibil: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
7. *TradingView* [online] citat 11.04.2023]. Disponibil: <https://www.tradingview.com/chart/DGR92mZo/?symbol=CME%3ABTC1%21>
8. *Moneda virtuală și riscuri asociate* [online] [citat 11.04.2023]. Disponibil: <https://www.bnm.md/ro/content/moneda-virtuala-si-riscuri-asociate>

CZU 33:343

ТЕНЕВАЯ ЭКОНОМИКА И КОРРУПЦИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Алексей КОЗЛОВ, студент факультета реальных наук, экономики и окружающей среды, государственный университет имени Алеку Руссо
Научный руководитель: **Наталья БРАНАШКО**, др., конф.

Rezumat: *Acest articol aruncă o privire critică asupra economiei subterane și a corupției în societatea modernă. Economia subterană se referă la economia neoficială care funcționează în afara domeniului de competență al guvernului și al autorităților de reglementare. Aceasta este adesea asociată cu activități ilegale, precum evaziunea fiscală, spălarea de bani și contrabanda. Corupția, pe de altă parte, implică abuzul de putere sau de poziție pentru câștig personal. Economia subterană și corupția influențează puternic creșterea economică, investițiile, relațiile de muncă și justiția socială în societate. Acestea provoacă prejudicii semnificative statului, deoarece duc la pierderea veniturilor fiscale și la scăderea calității serviciilor.*

Cuvinte-cheie: *economie subterană, evaziune fiscală, erupție, fiscalitate, fluxuri de bani.*

В современном мире теневая экономика и коррупция являются серьезными проблемами, которые наносят вред экономике и обществу в целом.

Теневая экономика – это сфера экономики, которая функционирует вне официальной экономической системы и не подчиняется правилам и регуляциям государства. В теневой экономике, как правило, происходят незаконные сделки, неуплата налогов, обналичивание денег и контрабанда товаров [1].

Коррупция же – это злоупотребление должностным положением или властью в целях личной выгоды. Коррупция включает в себя получение взяток, взыскание неправомερных платежей, злоупотребление властью и другие виды мошенничества [2].

Теневая экономика и коррупция сильно влияют на экономический рост, инвестиции, трудовые отношения и социальную справедливость в обществе. Они наносят значительный ущерб государству, поскольку ведут к потере доходов от налогов и снижению качества услуг. Теневая экономика также создает неравенство в обществе, поскольку только те, кто может себе позволить обходить законы, получают выгоды от нее.

Примером теневой экономики и коррупции может служить наркотический рынок, который оперирует вне закона и часто связан с коррупцией. Этот рынок оценивается в несколько миллиардов долларов и является одним из основных источников дохода для криминальных группировок. В результате, теневая экономика и коррупция оказывают негативное влияние на здоровье и безопасность граждан.

Факторы, способствующие развитию теневой экономики и коррупции, довольно многообразны и включают в себя:

- социально-экономические;
- правовые;
- правовые;
- культурные [3].

Среди социально-экономических факторов можно выделить низкий уровень доходов населения, высокую безработицу, непостоянство в экономике и низкую стабильность политической ситуации в стране. Низкий уровень доходов заставляет людей искать дополнительный заработок в теневом секторе экономики, а высокая безработица и непостоянство в экономике также обуславливают этот феномен. Политическая нестабильность, в свою очередь, влияет на экономическую ситуацию в стране, создавая благоприятные условия для развития теневого сектора.

Правовые факторы также играют важную роль в развитии теневой экономики и коррупции. Одним из таких факторов является недостаточная прозрачность и ответственность государственных структур. Это может привести к тому, что чиновники и политики злоупотребляют своими полномочиями и вступают в коррупционные схемы. Кроме того, недостаточное уровень правовой защиты и слабость правоохранительных органов также способствуют развитию теневой экономики и коррупции.

Культурные факторы также могут влиять на развитие теневой экономики и коррупции. В ряде стран принято считать, что уклонение от уплаты налогов или получение взяток является нормой поведения. В таких условиях развитие теневой экономики и коррупции может быть особенно высоким.

Кроме того, другим фактором, который способствует развитию теневой экономики и коррупции, является низкий уровень доходов населения. Из-за низких зарплат и отсутствия социальной защиты люди вынуждены искать альтернативные источники дохода. Это может приводить к тому, что люди работают на нелегальных предприятиях, где нет выплат налогов и социальных отчислений, или занимаются преступной деятельностью.

Роль правительства и регулирующих органов в борьбе с теневой экономикой и коррупцией является критически важной для обеспечения экономической стабильности и развития справедливой и равной для всех экономической среды. Правительство и регулирующие органы играют ключевую роль в предотвращении, выявлении и борьбе с теневой экономикой и коррупцией через различные политики, законы и меры.

Планируя программу борьбы правительства с коррупцией, необходимо исходить из следующих предпосылок:

- абсолютная победа над коррупцией невозможна. Более того, в нормальном состоянии власти и общества случаи коррупции являются технологически полезными сигналами о неполадках в методах работы власти;
- не существует стран, априори обреченных на масштабную и хроническую коррупцию;
- ограничение коррупции не может быть разовой кампанией. За окончанием любой кампании всегда может последовать новый, более страшный виток коррупции;
- коррупцию нельзя ограничить только законодательными методами и борьбой с ее проявлениями. Более того, в условиях, когда коррупция достигла больших масштабов и добралась до весьма высоких уровней власти, более эффективна борьба против условий, порождающих коррупцию, чем неподготовленная атака на ее проявления;
- борьба с коррупцией достигает успеха, если она всеохватна, комплексна, ведется постоянно, на это направлены все силы и властей, и общества;
- антикоррупционная программа должна реализовываться на высшем уровне политического руководства страны и при максимальном сотрудничестве с институтами гражданского общества;
- потери, настолько велики, что любые разумные затраты на реализацию антикоррупционной программы обеспечат быструю отдачу, в несколько десятков раз превышающую вложения [4].

Другим важным моментом в борьбе правительства с теневой экономикой и коррупцией является сотрудничество с другими государствами. Международное сотрудничество в области борьбы с коррупцией означает, что правительства могут обмениваться информацией, совместно проводить расследования и преследовать транснациональные преступные сети. Также существует ряд международных организаций, занимающихся борьбой с коррупцией, таких, как Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Всемирный банк и Международный валютный фонд.

Сравнительный анализ мер борьбы с теневой экономикой и коррупцией в разных странах является важным вопросом, так как каждая страна имеет свои уникальные особенности, которые влияют на эффективность принимаемых мер.

Например:

- В Великобритании характерной особенностью в борьбе с теневой экономикой и преступлениями, с ней связанными, является прозрачность судебной деятельности и демонстративная и постоянно культивируемая независимость судов;
- В Канаде постоянно совершенствуется законодательство о борьбе с коррупцией. Каждый коррупционный случай передается гласности. Приоритным направлением при этом является борьба с парламентской коррупцией. В парламентских кругах взяточничество приравнивается к на-

рушению Конституции или государственной измене, поэтому ответственность за него несут все, независимо от занимаемой должности. В соответствии с законодательством Канады, ответственность за дачу взятки несут обе стороны, причем парламентарии грозит наказание в виде лишения свободы на срок до 14 лет и лишение депутатского мандата с момента вступления обвинительного приговора суда в законную силу;

- В Германии для борьбы с теневой экономикой был создан ряд организаций, в том числе организация под названием «Bundes Finanzen Polizei», которая переводится как Федеральная финансовая полиция. Кроме нее, успешно работают специальный отдел по борьбе с коррупцией и Департамент внутренних расследований. В законодательстве Германии существенно сужены возможности государственных должностных лиц по ведению теневой экономической деятельности. Предусмотрена серьезная ответственность за нарушения такого рода, тем более, если эти нарушения привели к неисполнению или ненадлежащему исполнению служебных обязанностей. Отдельным направлением противодействия теневой экономике и связанным с ней преступлениями в Германии справедливо считается работа налоговых служб. Законодательство ФРГ предусматривает, что соответствующие государственные структуры должны отслеживать суммы невыплаченных налогов за чистый труд, что дополнительно помогает избежать уклонения от уплаты подоходного налога [5].

Однако, несмотря на различия в подходах, есть общие принципы борьбы с теневой экономикой и коррупцией, которые применяются во многих странах. Одним из таких принципов является укрепление правового государства и защиты прав собственности. Это может быть достигнуто через проведение реформ, направленных на сокращение бюрократии и улучшение качества государственного управления. Кроме того, многие страны активно используют технологии для улучшения прозрачности и уменьшения возможностей для коррупции. Правительство может повысить эффективность контроля и надзора, уменьшить бюрократические препятствия и уменьшить возможности для мошенничества.

Сравнительный анализ мер борьбы с теневой экономикой и коррупцией показывает, что эффективность этих мер зависит от реализации их в комплексе и адаптации к конкретным условиям каждой страны. Кроме того, проблемы теневой экономики и коррупции не являются локальными, и их решение требует международного сотрудничества и координации действий.

Теневая экономика и коррупция оказывают серьезное влияние на экономическое развитие и социальную справедливость. На практике это проявляется в форме ухудшения бизнес-климата, снижения качества государственных услуг, нарушения прав собственности и т.д.

Негативные последствия теневой и криминальной экономической деятельности проявляются в различных социально-экономических деформациях:

- деформация налоговой сферы;

- влияние на эффективность макроэкономической политики;
- деформация бюджетной сферы;
- воздействие на кредитно-денежную сферу;
- деформация структуры экономики;
- влияние на экономический рост и развитие;
- влияние на инвестиционный процесс;
- влияние на состояние природной среды;
- деформация структуры потребления;
- влияние на режим конкуренции и эффективность рыночного механизма;
- влияние на систему международных экономических отношений.

Деформация налоговой сферы находит проявление во влиянии на распределение налоговой нагрузки и, как следствие, сокращении бюджетных расходов и деформация ее структуры. Сокрытие экономической деятельности от контроля и уклонение от уплаты налогов приводит к возрастанию налогообложения доходов, получаемых законопослушными налогоплательщиками. Возрастание налоговой нагрузки стимулирует дальнейшее сокрытие доходов от налогообложения, усиливает неоправданную дифференциацию доходов и собственности. Последствием нелегальной занятости является вытеснение из сферы общественно-полезного труда легальных работников. Общий объем производства не увеличивается, а официальная его часть становится меньше, что приводит к снижению налоговых поступлений.

Теневая экономика оказывает в ряде случаев и положительное воздействие на экономические процессы. Это присуще прежде всего декриминализованной ее части. Например, это может относиться к позитивной экономической деятельности, скрываемой от учета и налогообложения и вносящей вклад в производство ВВП. К числу положительных сторон скрытой экономической деятельности можно отнести возможность предотвращения банкротства частного лица или предприятия и обеспечение занятости части населения [6].

Наиболее развита теневая экономика и коррупция в финансовом секторе, строительстве, здравоохранении.

Одной из наиболее затронутых отраслей является финансовый сектор. В этой отрасли теневая экономика может процветать через создание нелегализованных финансовых учреждений и манипуляции с налогами. Коррупция в этой сфере может проявляться в форме взяток, злоупотреблений должностными полномочиями и даже отмывании денег. Эти явления могут негативно повлиять на финансовую стабильность и прозрачность в этой отрасли [6].

Строительство также является отраслью, в которой теневая экономика и коррупция распространены. Незаконное строительство, неуплата налогов и уплата взяток за получение разрешений и контрактов – это только некоторые из проблем, связанные с этой отраслью. Непрозрачность в этой сфере может привести к ухудшению качества строительных работ и опасным условиям для жильцов. Часто существуют незаконные договоренности между предпринимателями и государственными служащими, что приводит к завышенным ценам на строительные проекты и низкому качеству работ.

Здравоохранение также страдает от теневой экономики и коррупции. В этой отрасли взятки могут использоваться для получения льготных условий или более быстрого доступа к медицинским услугам. Это может привести к дискриминации пациентов и снижению качества медицинского обслуживания. В некоторых странах врачи и медсестры могут требовать взятки за предоставление услуг, а фармацевты могут продавать фальсифицированные лекарства. Кроме того, некоторые медицинские учреждения могут принимать незаконные платежи от пациентов за услуги, которые должны были быть бесплатными или компенсируемые государством.

В рамках международной борьбы с теневой экономикой и коррупцией было создано несколько международных организаций, которые занимаются координацией действий стран в этой области. Одной из таких организаций является Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), которая работает в области укрепления государственного управления и борьбы с коррупцией в различных странах мира.

В Республике Молдова размер теневой экономики составляет оценочно 40,6% от общего объема экономики страны. Это означает, что большая часть экономической активности происходит вне официальных каналов, что затрудняет контроль со стороны государства и создает проблемы в области налогообложения и социального обеспечения. Также следует отметить, что оценка размера неформальной экономики в Молдове составляет около \$14 млрд. по паритету покупательной способности. Это говорит о том, что неформальная экономика является значительным сектором экономики страны и играет важную роль в формировании национального дохода [7].

Таким образом, теневая экономика и коррупция являются серьезными проблемами, влияющими на экономическое и социальное развитие страны. Теневая экономика может быть вызвана различными факторами, включая налоговые барьеры, сложные правила регулирования и низкий уровень заработной платы. Коррупция, в свою очередь, ведет к нарушению закона, неравенству и неприятию правосудия. Для борьбы с этими проблемами необходимо создание более прозрачной и эффективной системы правового регулирования, включая ужесточение мер по борьбе с коррупцией, упрощение процедур регистрации бизнеса, снижение налоговых бремен, повышение уровня образования населения, а также стимулирование роста экономики и создание рабочих мест.

Кроме того, необходимо развивать международное сотрудничество в борьбе с теневой экономикой и коррупцией, в том числе путем обмена опытом и знаниями между странами, а также укрепления международных правовых механизмов, направленных на противодействие этим явлениям. В целом, борьба с теневой экономикой и коррупцией является сложной, но необходимой задачей для обеспечения устойчивого экономического и социального развития страны, которая требует согласованных и комплексных мер на различных уровнях – от правительственных реформ до повседневных практик и отношений в обществе.

Библиография:

1. *Informal economy Wikipedia* [online] [прочитано 11.04.2023]. Доступно: https://en.wikipedia.org/wiki/Informal_economy
2. *Коррупция Wikipedia* [online] [прочитано 12.04.2023]. Доступно: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Коррупция>
3. *Факторы, способствующие появлению теневой экономики* [online] [прочитано 11.04.2023]. Доступно: <https://moluch.ru/archive/410/90372/>
4. *Антикоррупционная политика и контроль теневой экономики как основа экономической безопасности государства* [online] [прочитано 12.04.2023]. Доступно: https://studopedia.ru/22_80305_antikorruptsionnaya-politika-i-kontrol-tenevoy-ekonomiki-kak-osnova-ekonomicheskoy-bezopasnosti-gosudarstva.html
5. *Международный опыт борьбы с теневой экономикой* [online] [прочитано 12.04.2023]. Доступно: <https://moluch.ru/archive/340/76629/>
6. *Социально-экономические последствия теневой и криминальной экономической деятельности* [online] [прочитано 12.04.2023]. Доступно: <https://studfile.net/preview/8648342/page:5/>
7. *Moldova's Informal Economy Size* [online] [прочитано 19.04.2023]. Доступно: <https://www.worldeconomics.com/Informal-Economy/Moldova.aspx>

CZU 330.3:339.9(478Bălți)

ROLUL ZEL „BĂLȚI” ÎN ATRAGEREA INVESTIȚIILOR ÎN CONTEXT REGIONAL

Victor BODNARI, 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: *The results obtained by the Free Economic Zones (FEZs) in the Republic of Moldova were analyzed in this study. Additionally, the impact of ZEL-Bălți on regional development was also analyzed. Furthermore, the residents of ZEL Bălți, the attracted investments, labor remuneration, employee dynamics, and the geographical coverage of ZEL Bălți were reviewed. From the results of the conducted study, it can be observed that ZEL Bălți is one of the most viable and efficient FEZs in the country, attracting foreign investors and creating over 64% of the jobs generated by the Moldovan FEZs. The research methodology focused on the use of multiple research methods, such as analysis, synthesis, induction, deduction, scientific abstraction, and comparative analysis. In conclusion, it is noteworthy that Free Economic Zones contribute to increasing the investment attractiveness of the country, and ZEL Bălți is a national leader.*

Keywords: *free economic zone, investments, investment management.*

Zonele economice libere sau zonele antreprenoriatului liber (ZEL), conform Legii nr. 440 din 27 iulie 2001 cu privire la zonele economice libere,

sunt părți ale teritoriului vamal al Republicii Moldova, separate din punct de vedere economic, strict delimitate pe tot perimetrul lor, în care pentru investitorii autohtoni și străini sunt permise, în regim preferențial, genuri ale activității de întreprinzător, în condițiile legii.

Zonele economice libere sunt create în scopul accelerării dezvoltării social-economice a anumitor teritorii și a țării în ansamblu prin:

- a) atragerea investițiilor autohtone și străine;
- b) implementarea tehnicii și tehnologiilor moderne;
- c) dezvoltarea producției orientate spre export;
- d) aplicarea experienței avansate din domeniul producției și a managementului;
- e) crearea locurilor de muncă [1].

Printre principalele facilități acordate rezidenților din ZEL, se numără:

- 0% sau ½ din impozitul național pe profit;
- Scutirea de TVA;
- Scutirea de accize;
- Acces la infrastructura de transport dezvoltată;
- Proceduri vamale simplificate.

Pe parcursul anului 2021, pe teritoriul Republicii Moldova au activat 7 zone economice libere (zone ale antreprenorialului liber), care înregistrează 38 de subzone. Conform situației din 31 decembrie 2021 în 7 zone economice libere erau înregistrați 229 de rezidenți sau cu 3,2% mai mult față de perioada similară a anului 2020 [2].

Din punct de vedere al macroeconomiei, zona liberă reprezintă „un port, aeroport sau o parte din teritoriul național în care comerțul este liberalizat prin desființarea oricăror restricții cantitative sau taxe vamale”.

Din punct de vedere juridic, zona de comerț liber este o „formă caracteristică de integrare economică ce se concretizează prin acordul dintre statele membre de a înlătura diversele bariere tarifare și netarifare din calea tuturor sau numai a unor produse care fac obiectul schimburilor comerciale reciproce”[2].

Unii specialiști subliniază că zona liberă este cea mai completă formă a regimurilor vamale suspensive, o enclavă a teritoriului unei țări, unde mărfurile au acces liber, sunt scutite de taxe de import-export și unde există o serie de facilități, cum ar fi regimul liberal asupra profitului realizat.

Art. 1. din Legea cu privire la **zonele economice libere** nr. 440/2001 prevede că „**zonele economice libere** (zonele antreprenorialului liber), sunt părți ale teritoriului vamal al R.M., separate din punct de vedere economic, strict delimitate pe tot perimetrul lor, în care pentru investitorii autohtoni și străini sunt permise, în regim preferențial, anumite genuri ale activității de întreprinzător”[1].

În concluzie, putem afirma că **zona economică liberă (ZEL)** este o regiune geografică, aparținând uneia sau mai multor țări, în care relațiile economice se dezvoltă fără nici un fel de îngrădiri din partea statului respectiv. Crearea

ZEL este realizată cu scopul de a favoriza dezvoltarea și integrarea economică în zona respectivă. Aceste zone mai sunt denumite și zone de comerț liber, de inițiativă liberă, de prelucrare a produselor de export, zonă fără taxe vamale, zonă liberă industrială etc.[2].

În luna martie 2010, cu treisprezece ani în urmă, au reușit să creeze și să lanseze activitatea Zonei Economice Libere „Bălți”. Pe parcursul celor 13 ani de activitate, ZEL „Bălți” a cunoscut o dezvoltare continuă și dinamică, marcată de realizarea unor proiecte de importanță strategică pentru țară. Acest lucru a fost posibil atât grație eforturilor depuse, cât și datorită depășirii, de multe ori, a stereotipurilor existente. Prin exemple proprii și rezultate, s-a demonstrat că Moldova poate fi o locație atractivă pentru Corporațiile Transnaționale, cu proiecte investiționale de zeci de milioane de USD. Pentru aceasta, este important să înțelegem așteptările și necesitățile investitorilor, dar și să depunem toate eforturile pentru a corespunde și depăși aceste așteptări. Urmând o astfel de strategie, am reușit să atragem până în prezent în Moldova investiții de peste 250,2 milioane de USD și să creăm peste 11300 locuri de muncă directe. Cel mai important este, însă, că ZEL „Bălți” continuă să se dezvolte, potențialul său nefiind încă pe deplin valorificat.

În pofida faptului că ZEL „Bălți” este cea mai „tânără” dintre cele șapte zone economice libere din Moldova, aceasta se dezvoltă cel mai dinamic. În același timp, ZEL „Bălți” poate fi considerată un model de referință pentru celelalte structuri similare, care și-a îndreptățit pe deplin scopul pentru care a fost creată. În doisprezece ani de activitate, ZEL „Bălți” a reușit să devină un centru de revitalizare industrială și dezvoltare regională. ZEL „Bălți” administrează în prezent 19 subzone, amplasate în zece orașe cuprinzând toate cele trei regiuni de dezvoltare efective ale țării [3].

Zona Economică Liberă depune eforturi sporite pentru relansarea potențialului industrial al țării, trasându-ne și alte scopuri ambițioase. Aceste eforturi se materializează în rezultate și proiecte noi de succes. În anul curent, au fost puse bazele unor noi proiecte de anvergură în cadrul ZEL „Bălți” cu investiții de peste 110 milioane de USD, care vor rezulta în alte peste 8 mii locuri noi de muncă. Iar acestea vor genera, la rândul lor, alte 16 mii locuri de muncă indirecte în afara teritoriului zonei libere.

În această ediție specială, cu prilejul împlinirii a doisprezece ani de activitate a Zonei Economice Libere „Bălți”, sunt reflectate cele mai importante etape în dezvoltarea zonei libere, asociate cu proiectele de importanță națională și regională realizate în perioada respectivă (3).

Numărul angajaților rezidenților zonelor libere la sfârșitul perioadei de raportare a constituit 15830 persoane, înregistrându-se o scădere față de perioada similară a anului 2020 cu 440 persoane sau 2,7%. Din numărul total al angajaților zonelor economice libere înregistrați la sfârșitul perioadei de raportare,

partea preponderentă a lor (64,5% sau 10206 persoane) a fost înregistrată în ZEL „Bălți”. Valoarea totală a fondului de salarizare al rezidenților a constituit în anul 2021 circa 1512,7 mil. lei, atestându-se o creștere de 2,7% față anul 2020. Salariul mediu al unui angajat din cadrul rezidenților, în 2021 a crescut cu 8,4% față de 2020 și a constituit 8331 lei/persoană.

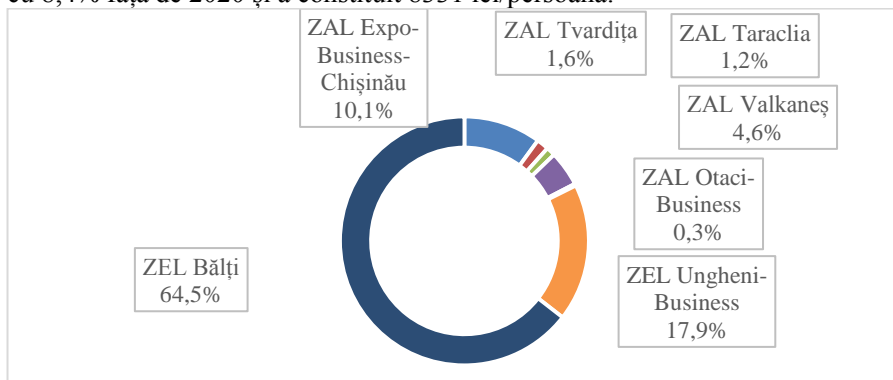


Fig. 1. Structura numărului de angajați ai rezidenților zonelor economice libere, anul 2021

Sursa: elaborat după [4]

Valoarea totală a investițiilor realizate în cadrul zonelor libere pe parcursul întregii activități a lor, până la data de 31 decembrie 2021, a constituit 506,2 mil. dolari SUA, sporind până la finele anului 2021 cu 10,3% sau cu 47,2 mil. dolari SUA față de anul precedent.

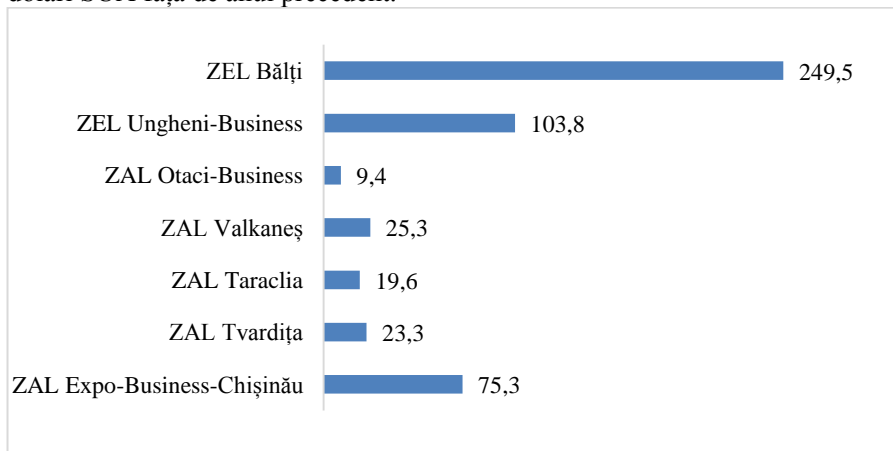


Fig.2. Valoarea investițiilor realizate în zonele economice libere de la momentul constituirii zonei libere până la finele anului 2021, mil. dolari SUA

Sursa: elaborat după [4]

Din volumul total al investițiilor, 249,5 mil. dolari SUA revin ZEL „Bălți” 49,3% sau 103,8 mil. dolari SUA. Valoarea totală a impozitelor și altor plăți obligatorii calculate în anul 2021 a constituit 717,7 mil. lei sau cu 13,7% mai mult comparativ cu perioada anului 2020.

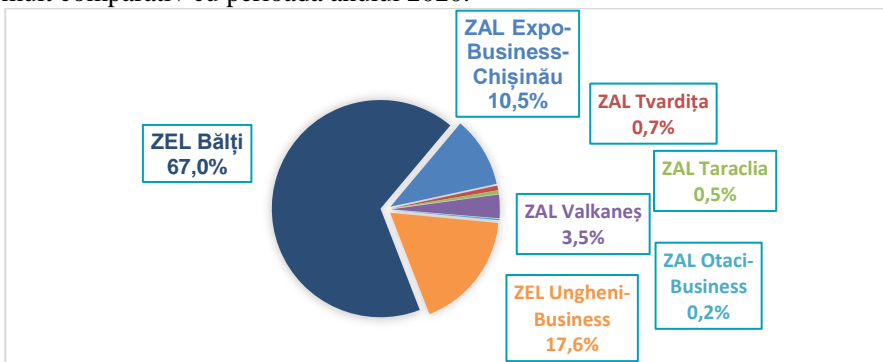


Fig. 3. Structura pe ZEL-uri a impozitelor și taxelor achitate, (%)
Sursa: elaborat după [4]

Din valoarea totală de impozite, taxe și alte plăți obligatorii calculate (*impozit pe venit, TVA, contribuții de asigurări sociale, prime de asigurare medicale obligatorii, etc.*), ponderea cea mai mare revine rezidenților ZEL „Bălți” (67,0%), ZEL „Ungheni-Business” (17,6%) și ZAL „Expo-Business-Chișinău” (10,5%).

Pe parcursul anului 2021, cheltuielile administrative în cadrul zonelor economice libere au constituit 29727 mii lei ce reprezintă o micșorare față de anul precedent cu 12,6%. Diminuarea a fost posibilă îndeosebi din cauza optimizării cheltuielilor pentru scopuri gospodărești cu – 31,6%, deplasări cu – 40,7%, cheltuieli de reprezentanță cu – 32,9%, servicii de audit cu – 75,4%, donații și sponsorizări cu – 85,9%. În perioada 2021, au crescut cheltuielile administrative doar pentru efectuarea acțiunilor de publicitate și marketing cu – 80,5%.

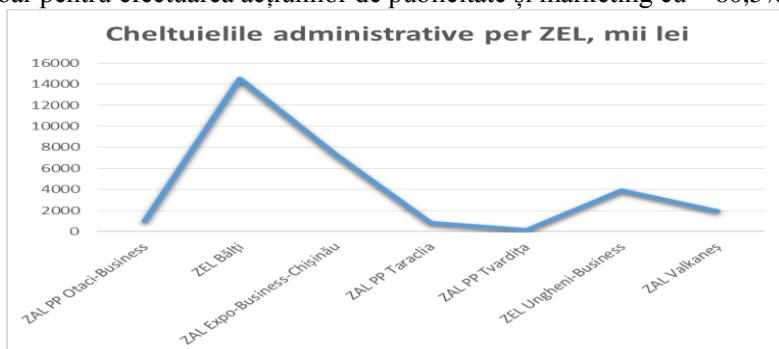


Fig. 4. Structura pe ZEL-uri a cheltuielilor administrative
Sursa: elaborat după [4]

Ce ține de cheltuielile administrative per zonă, remarcăm că, cele mai mari cheltuieli au fost efectuate de ZEL „Bălți” (14515 mii lei), care este cea mai mare zonă cu 19 subzone.

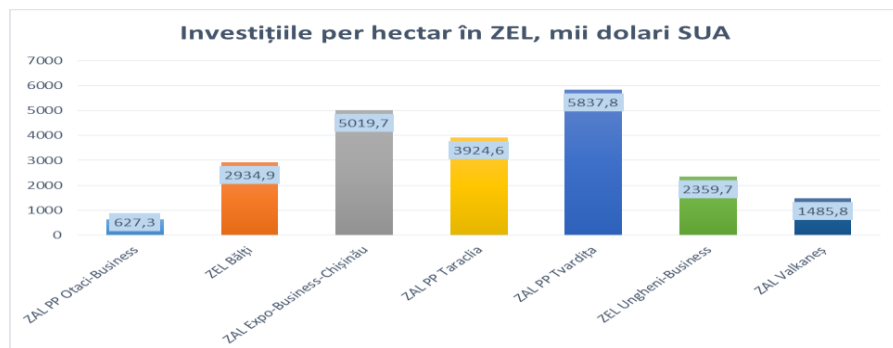
În anul 2021 de către administrația zonelor economice libere au fost organizate și desfășurate 12 concursuri de selectare a rezidenților (cu 4 mai puține decât în 2020) la care au participat 17 pretendenți (cu 7 mai puțini decât în 2020). În final au fost încheiate 12 contracte noi, ce reprezintă cu 8 contracte mai puțin ca în anul precedent.

Zonele Economice Libere la finele anului 2021 au fost amplasate pe o suprafață totală de 642 ha sau cu 19 ha mai mult ca în anul 2020. Din toată suprafața alocată zonelor 6 ha sunt valorificate de administrațiile zonelor, 181 ha valorificate de rezidenți și 454 ha reprezintă teritorii nevalorificate.

Tabelul 1. Terenurile valorificate per ZEL

	ZEL Bălți	ZEL Ungheni-Business	ZAL Expo-Business-Chișinău	ZAL Tvardița	ZAL PP Valkaneș	ZAL PP Taraclia	ZAL PP Otaci-Business
Terenuri – total, ha	288	145	16	4	119	36	34
<i>inclusiv:</i>							
valorificate de Administrație, ha	0	0	1	0	1	0	1
valorificate de rezidenți, ha	85	44	15	40	17	5	15
nevalorificate, ha	203	101	0	0	101	31	18

Sursa: adaptat după [4]



Analizând teritoriile ZEL-lor după ponderea lor de valorificare, menționăm că cel mai slab valorificat este teritoriul din cadrul ZAL PP „Taraclia” unde spațiul liber este în proporție de 86,1%, urmat de ZAL PP „Valkaneș” – 84,8%, ZEL „Bălți” – 70,5%, ZEL „Ungheni-Business” – 69,7% și ZAL PP „Otaci-Business” – 52,9%. În cadrul ZAL „Expo-Business-Chișinău” și ZAL „Tvardița” nu sunt teritorii nevalorificate.

În același timp, remarcăm că, valoarea medie a investițiilor efectuate de rezidenți per hectar valorificat de ei în perioada de raportare a constituit 2796,9 mii dolari SUA sau cu 188,9 mii dolari SUA mai mult față de anul 2020.

Cea mai mare valoare a acestui indicator a fost înregistrată în ZAL „Tvardița” - 5837,8 mii dolari SUA investiții per hectar, după care urmează ZAL „Expo-Business-Chișinău” cu 5019,7 mii dolari SUA per hectar (fig.5).

Analizând în dinamică rezultatele obținute de ZEL Bălți în decursul celor 13 ani de activitate, putem remarca că în acești ani ZEL a ajuns la 81 de rezidenți, angajați - 10206. Pe lângă aceasta, putem remarca că ZEL Bălți a atras în decursul celor 13 ani – 300 mln. euro investiții în zona de nord a țării.

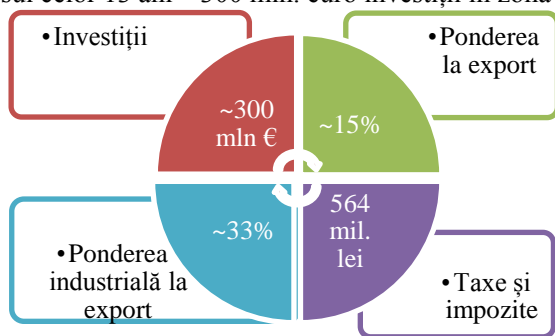


Fig.5. Rezultatele obținute de ZEL Bălți în 13 ani de activitate
Sursa: elaborat după [3]

Concluzii

În urma cercetărilor efectuate, putem puncta următoarele concluzii:

- Activitatea ZEL Bălți a înregistrat o creștere semnificativă în anul 2021 comparativ cu perioada similară a anului 2020. Astfel, reliefăm majorarea veniturilor din vânzările producției industriale cu 16,4% față de perioada similară a anului 2021, creșterea cu 5,8% față de perioada similară a anului 2020 a valorii mărfurilor și serviciilor prestate în zonele economice libere în 2021, precum și majorarea activității comerciale externe cu 14,7%;
- Respectiv din volumul total al investițiilor (249,5 mil. dolari SUA) revin ZEL „Bălți” 49,3%, sau 103,8 mil. dolari SUA. Analizând datele putem menționa că ZEL Bălți este un lider național.
- Rezultatele economice ale zonelor economice libere naționale denotă un grad de concentrare preponderent în cadrul a 3 zone economice libere (ZEL „Bălți”, ZEL „Ungheni-Business”, ZAL „Expo-Business-Chișinău”).

Bibliografie:

1. Legea cu privire la Zonele Economice Libere nr.440 din 27.06.2001 [online]. Disponibil: <https://me.gov.md/ro/content/zonele-economice-libere> (citat 15.03.2023)

2. Esența zonelor economice libere [online]. Disponibil: <https://conspecte.com/dreptul-afacerilor/zonele-economice-libere.html> (citată 15.03.2023)
3. Zona Economică Liberă Bălți [online]. Disponibil: <https://zelb.md/istoric/> (citată 15.03.2023)
4. Raport privind dezvoltarea ZEL în Republica Moldova [online]. Disponibil: <https://me.gov.md/sites/default/files/> (citată 15.03.2023).
5. SUSLENCO Alina, *Potențialul uman al tinerilor specialiști – un traseu spre durabilitatea unei economii*. În: *Diversitate interculturală: artă și educație*, Iași, ARS LONGA, 2017, p. 177-182. ISBN 978-973-148-255-2. Disponibil: https://www.researchgate.net/profile/Marinela-Rusu/publication/331022281_INTERPERSONAL_COMMUNICATION_VOLUMUL_I_2017/links/5c61a02c92851c48a9cd3444/INTERPERSONAL-COMMUNICATION-VOLUMUL-I-2017.pdf (citată 15.03.2023).

CZU 005.95:332

APORTUL MANAGEMENTULUI RESURSELOR UMANE ASUPRA CREȘTERII PERFORMANȚELOR ORGANIZAȚIONALE

Diana RUSU, studentă, *Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți*
Conducător științific: **Alina SUSLENCO**, *dr. hab., conf. univ.*

Abstract: *In this scientific article talks about the human resource management contribution to the enhancing of organizational competitiveness. In recent years, a move researchers believe that human resources are the most important element in ensuring of the organizational performance and competitiveness. Taking in consideration this, we have tried to show the role of the human resource function in the efficient management of employees, with the view of enhancing organizational competitiveness. Thus, they were shown those assets which may influence, directly or indirectly, the organizational competitiveness.*

Keywords: *Human Resources Management, Organizational Competition, Value added, Economic advantage.*

În condițiile actuale, când competitivitatea între organizații se află într-o creștere continuă, iar angajații reprezintă acea resursă a cărei valoare crește de la an la an și care contribuie nemijlocit la asigurarea performanței economice, se impune o altă abordare a managementului resurselor umane. Mai mult, multe organizații, în vederea asigurării avantajului competițional, au fost în căutarea unor decizii cât mai eficiente. Ulterior, s-a dovedit că deciziile respective nu au fost cele mai indicate, deoarece și-au tratat afacerile ca pe niște portofolii de bunuri ce pot fi cumpărate și vândute.

În efortul de a identifica nișa competițională potrivită, multe organizații și-au redus activitatea, prin externalizarea sau contractarea unei părți din activități

către persoane terțe, în încercarea de a găsi, din punct de vedere operațional, calea cea mai scurtă sau mai simplă spre profit.

Toate acestea au fost realizate cu scopul de a reduce cheltuielile cu forța de muncă, în timp ce, în alt context, se menționa că oamenii reprezintă valoarea cea mai de preț pentru organizație.

Potrivit literaturii de specialitate, organizațiile orientate spre performanță ridicată (*high performance organizations*) sunt acele organizații care:

- au rezultate financiare excepționale;
- asigură un nivel de satisfacție înalt atât clienților cât și propriilor angajați;
- realizează o productivitate înaltă;
- încurajează inovația și dezvoltarea abilităților de leadership [2, p. 81].

În 2007, Waal a oferit o definiție pentru organizațiile cu performanță ridicată, comparând performanțele financiare și non-financiare ale companiei proprii cu cele din același domeniu de activitate pe o perioadă lungă de timp, cuprinsă între 5 și 10 ani. Astfel o companie competitivă pe piață dezvoltă o strategie durabilă prin care va obține un avantaj competitiv în comparație cu celelalte companii care au același domeniu de activitate [2, p. 83].

Mai muți autori în domeniu – Lawler, Walton, Womack, Jones și Roos – au subliniat importanța unor sisteme de management de „mare implicarea activă” sau „de înaltă performanță” pentru organizațiile contemporane. Unul dintre susținătorii viziunii bazate pe resursele organizației – Barney – susține că sursele tradiționale de avantaj competitiv, cum ar fi accesul la tehnologie și capital, devin mai puțin eficace pentru acele active care sunt mai ușor de imitat. Resursele umane, pe de altă parte, reprezintă un activ care poate furniza o sursă de avantaj competitiv susținut, deoarece acestea sunt adesea dificil de imitate [1].

Totodată, unii autori susțin că relația dintre practicile de management al resurselor umane și productivitate a fost mai puternică atunci când a existat o minimă prezență a climatului relațiilor umane, ceea ce sugerează că practicile progresive de management al resurselor umane pot compensa un climat de relații umane scăzut, și invers. Această interacțiune în ambele sensuri între managementul resurselor umane și climatul relațiilor umane a fost mai puternic atunci când a existat un accent minim asupra realizării obiectivului la locul de muncă. Când angajații au raportat că a existat un accent puternic pe realizarea obiectivului, practicile resurselor umane și climatul relațiilor umane au exercitat efecte aditive asupra productivității și competitivității organizaționale [1].

În opinia lui Cătălin Popescu, angajații unei companii oarecare reprezintă cea mai mare „avere” pentru că aduc în companie aptitudini, cunoștințe și experiență care au impact asupra performanței în afaceri și asupra îndeplinirii obiectivelor de afaceri. Subiectul central legat de resursele umane din organizație rămâne legat de randamentul și performanța fiecărui angajat la locul său de muncă. Performanța angajaților este pusă la încercare de un mediu de piață

schimbător, ei trebuie să fie tot timpul la curent cu ultimele descoperiri tehnologice, cu cererea clienților, cu standardele noilor produse sau procese, cu tehnicile de management sau cu regulamentele guvernamentale și ale Uniunii Europene, cele financiare și cele care privesc afacerile, sănătatea și regulile de siguranță etc. Pe de altă parte, cerințele clientului și ale pieței se manifestă printr-o continuă schimbare. Funcțiunea de resurse umane, prin implementarea inițiativelor și practicilor de personal care s-au dovedit a fi performante, pot contribui la realizarea valorii adăugate și asigurarea avantajului economic [6].

Însuși termenul de valoare adăugată poate fi tratat în mod diferit. Sub aspect contabil, valoarea adăugată reprezintă diferența dintre venitul din vânzări al organizației și suma cheltuită pe materiale și alte bunuri și servicii achiziționate.

În linii generale, valoarea adăugată este amplificată de tot ceea ce se face pentru:

- a obține și dezvolta resurse umane de care organizația are nevoie;
- a le obține angajamentul asumat față de valorile organizației;
- a dezvolta relații interpersonale adecvate cu angajații;
- a elabora structura organizatorică în mod adecvat în vederea repartizării eficiente a resurselor umane în cadrul acesteia etc. [6].

Potrivit autorilor, un sistem de management al resurselor umane proiectat și organizat adecvat reprezintă un activ economic semnificativ pentru organizație. În opinia acestora, sistemele de management al resurselor umane nu au impact sistematic asupra rezultatelor de profit, decât atunci când sunt încorporate în infrastructura de management, ajutând organizația să-și îndeplinească prioritățile sub aspect economic, cum ar fi: reducerea ciclului de realizare a produselor; sporirea gradului de servire a clienților; reducerea fluctuației în rândul angajaților cu performanțe înalte etc. [1, p. 100].

De asemenea, autorii în cauză au încercat să evidențieze impactul strategic al sistemelor de muncă de înaltă performanță asupra valorii pentru acționari, elaborând, în acest scop, un model care cuprinde mai multe elemente (Fig. 1.).

Construirea profilului competențelor care favorizează învățarea organizațională și funcționarea organizațiilor care învață în economia bazată pe cunoaștere în România a presupus următoarele etape de cercetare:

- a) construirea profilului competențelor individuale;
- b) construirea profilului grupului de muncă;
- c) construirea profilului organizației (luarea în considerare a tuturor angajaților).

Este important de recunoscut faptul că administrarea eficientă a resurselor umane nu este unica soluție a succesului competițional, precum nici diferențele dintre practicile manageriale nu sunt în sine responsabile pentru toate discrepanțele la nivel de performanțe organizaționale, nici chiar în situația când aceste deosebiri sunt semnificative. În anumite condiții, administrarea eficientă a resurselor umane devine mai importantă în înțelegerea diferențelor dintre performanțele organizaționale.

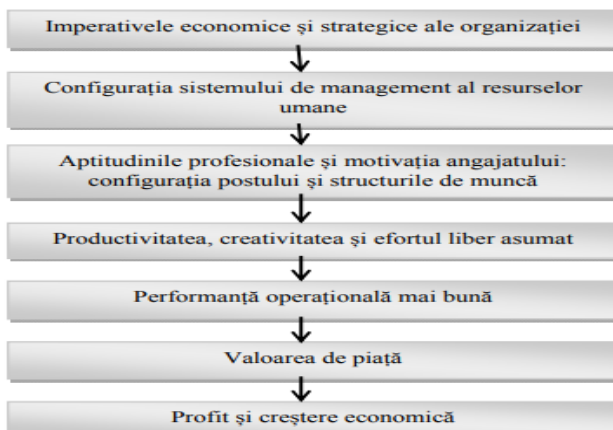


Fig. 1. Modelul de performanță a resurselor umane
Sursa: elaborat după [3]

Astfel, cercetătorul J. P. MacDuffe menționează că practicile inovative în domeniul resurselor umane pot contribui la îmbunătățirea performanței economice doar atunci când sunt întrunite trei condiții:

- angajații posedă cunoștințe teoretice și practice pe care managerii nu le au;
- angajații sunt motivați să aplice aceste cunoștințe teoretice și practice printr-un efort lăsat la discreția lor;
- strategia de producție a organizației nu poate fi realizată decât atunci când angajații depun un efort discreționar [3].

În condițiile în care prioritățile organizației sunt altele, care nu se referă și la angajații acesteia, atunci ne-am putea aștepta să se înregistreze o reducere constantă a performanței organizaționale. Cu toate acestea, putem constata că problemele legate de performanță sunt multiple și pot fi generate de practici manageriale inadecvate, care au fost implementate de managementul superior al organizației.

Asigurarea performanței organizaționale prin resurse umane nu depinde doar de factorul economic care, de cele mai multe ori, este pus în evidență de managementul superior al organizațiilor. Asigurarea performanței economice a organizației, prin resursele umane aflate la dispoziția acesteia, depinde și de influența altor factori, cum ar fi cei psihologici și sociali [8,9]. Doar prin luarea în considerare a aspectelor ce definesc personalitatea umană, abilitățile, cunoștințele, aspirațiile, trăsăturile de temperament și caracter, managementul superior al organizațiilor poate reuși să conducă resursa cea mai prețioasă – resursa umană – spre asigurarea avantajului competițional și performanței organizaționale.

Analizând din perspectivă practică managementul resurselor umane, vom luat spre analiză compania Î.C.S. „Draexlmaier Automotive” S.R.L. Analizând

activitățile din departamentul de resurse umane din cadrul companiei, putem menționa că departamentul de resurse umane al companiei este structurat din:

1. Secția de recrutare – se ocupă de recrutarea și selecția angajaților;
2. Secția de integrare – se ocupă de integrarea noilor angajați în câmpul muncii
3. Secția de gestionare a dosarelor – se ocupă de gestionarea actelor, dosarelor;
4. Secția de salarizare – se ocupă de gestionarea și repartizarea salariilor.

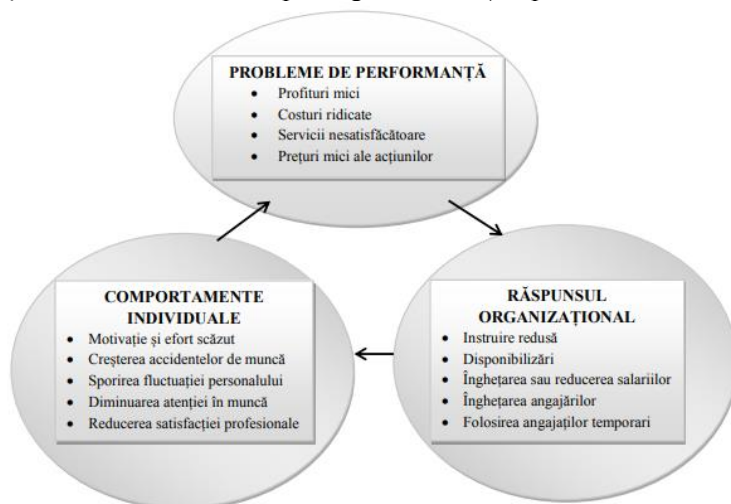


Fig. 2. Conexiunea resurse umane-performanță organizațională
Sursa: adaptat după [4]

Analizând din perspectivă dinamică angajații din cadrul companiei Î.C.S. „Draexlmaier Automotive” S.R.L. din ultimii 3 ani, 2020-2022, putem observa că în această perioadă numărul de angajați al companiei a crescut de la 4000, în anul 2020, la 5200 în anul 2022. Acest lucru se datorează deschiderii de noi linii de producție mărirea salariilor, selecției personalului mai riguroase etc.

Datele sunt redată schematic în figura 3.

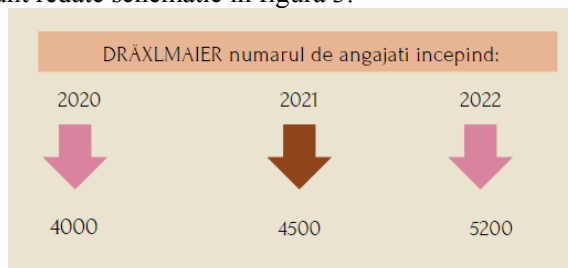


Fig. 3. Dinamica angajaților companiei Î.C.S. „Draexlmaier Automotive” S.R.L.
Sursa: elaborat din datele companiei

Concluzii

Interacțiunea cu ceilalți, participarea activă la dezvoltarea resurselor umane și recunoașterea performanței individuale de către ceilalți, pot fi motive de a studia și de a dobândi dezvoltarea profesională.

Îmbunătățirea performanțelor individuale generează, prin extensie, rezultate organizaționale favorabile. Abilitatea de a genera și de a utiliza cunoștințele și inovarea sunt principalele surse de creștere și avantaj competitiv. Există un avantaj diferențial pentru organizațiile a căror forță de muncă poate învăța mai repede decât cea a competitorilor.

Dezvoltarea oamenilor, ca parte a strategiei de resurse umane, se referă la experiențele de învățare organizaționale, în primul rând, dar nu exclusiv, la locul de muncă, pentru a dobândi obiectivele de afaceri și creșterea organizațională.

Bibliografie:

1. ARMSTRONG, Michael. *Managementul resurselor umane manual practic*. București: Editura CODECS. 2003. 872 p. ISBN 9738060605.
2. BÎRCĂ, Alic. *Redimensionarea managementului resurselor umane în contextul integrării Republicii Moldova în Uniunea Europeană*. Chișinău: Editura ASEM. 2015. 334 p. ISBN 978-9975-3016-9-5.
3. CONDREY, Stephen. *Handbook of Human Resource Management in Government*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers. 1998. 331 p. ISBN 978-0470484043.
4. FISHER, C.D., SCHOENFELDT, L. F., SHAW, J. B. *Human Resource Management*. Houghton Mifflin. 1999. 430 p. ISBN 9780618123292.
5. MERO, Neal; GUIDICE, Rebecca; BRAWNHE, Amy. Accountability in a performance appraisal context: the effect of audience and form of accounting of rater response and behavior”. In: *Journal of Management*. 2007. Nr. 33, p. 223-252. ISSN 0149-2063.
6. PFEFFER, Jeffrey. *Resursele umane în ecuația profitului*. București: Editura CODECS. 2009. 433 p. ISBN 978-606-505-678-7.
7. SUSLENCO, Alina. *Managementul resurselor umane un demers calitativ în practica organizației*. Iași: Tehnopress, 2018, 146 p. ISBN 978-606-687-347-5. Disponibil > <<http://libruniv.usarb.md/index.php/ro/noutati/112-evenimente/evenimente-2018/429-donatiile-trusevici-suslenco>> (citat 31.03.2023).
8. SUSLENCO Alina, *Resursele umane – rolul lor pentru o competitivitate sporită în turism*. In: *Turismul rural românesc în contextul dezvoltării durabile*, vol. XXXII, Iași, Tehnopres, 2013, p. 53-57. ISBN 978-973-730-482-7. Disponibil: <http://www.cnaa.md/files/institutions/usb/raport-17.05..16-autoevaluare-profil-tcaci-c.-varianta-2.pdf> (citat 31.03.2023).
9. SUSLENCO Alina, *Competitivitatea – factorul schimbării în economia Republicii Moldova*. In: *Progrese în teoria deciziilor economice în condiții de risc și incertitudine*, vol. XIX, Iași, Tehnopress, 2013. p. 254-261. ISBN 978-606-687-108-2. Disponibil: <http://tinread.usarb.md:8888/tinread/fulltext/bsu/economie.pdf> (citat 31.03.2023).

APORTUL SOCIO-ECONOMIC AL ZONELOR ECONOMICE LIBERE ÎN CONTEXT REGIONAL

Marin PROCA, 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: *In this article were addressed and examined essential conclude about Free economic zones are parts of the customs territory of the Republic of Moldova separated from the economic point of view, where local and foreign investors benefit from preferential treatment in carrying out certain types of business activities. A Free Economic zone a delimited territory where economic activities, industrial production, service rendering, application of scientific studies and/or technological development take place under a special treatment to capitalize human and material potential of the given region.*

Keywords: *investors, benefit, region, business activities, development.*

Zonele economice libere sau zonele antreprenoriatului liber (ZEL), conform Legii nr. 440 din 27 iulie 2001 cu privire la zonele economice libere, sunt părți ale teritoriului vamal al Republicii Moldova, separate din punct de vedere economic, strict delimitate pe tot perimetrul lor, în care pentru investitorii autohtoni și străini sunt permise, în regim preferențial, genuri ale activității de întreprinzător, în condițiile legii [1].

Zonele economice libere sunt create în scopul accelerării dezvoltării social-economice a anumitor teritorii și a țării în ansamblu prin:

- a) atragerea investițiilor autohtone și străine;
- b) implementarea tehnicii și tehnologiilor moderne;
- c) dezvoltarea producției orientate spre export;
- d) aplicarea experienței avansate din domeniul producției și a managementului;
- e) crearea locurilor de muncă [2].

Potrivit notei informative, actualmente, pe teritoriul Republicii Moldova activează 7 zone economice libere (zone ale antreprenoriatului liber), care conțin 38 de subzone. Valoarea totală a investițiilor realizate în cadrul zonelor libere pe parcursul întregii lor activități, până la data de 30.09.2022, a constituit 526,9 mil. dolari SUA. În zonele economice, genul prioritar de activitate este activitatea industrială. Valoarea totală a mărfurilor produse și serviciilor prestate în primele 9 luni ale anului 2022 a constituit cca 9 miliarde lei [2].

Localizarea ZEL pe teritoriul Republicii Moldova



Fig. 1. Localizarea ZEL pe teritoriul Republicii Moldova
 Sursa: elaborat de autor

turi politice și economice mai strânse. Pe această bază, DCFTA include o serie de prevederi care vizează reformarea comerțului și politicilor comerciale ale Republicii Moldova, în conformitate cu acquis-ul comunitar. Acestea vor viza modernizarea economiei, atragerea investițiilor UE în țară, pentru un mediu mai previzibil al politicilor. Zona liberă reprezintă cea mai complexă formă a regimurilor vamale suspensive. Prin lege, se prevede că într-o zonă liberă bine delimitată a teritoriului național să poată fi introduse mărfuri în vederea prelucrării și comercializării lor, pe terțe piețe, fără aplicarea restricțiilor tarifare și netarifare ale regimului vamal în comparație cu teritoriul național, corespunzător spațiului rezervat zonei vamale libere [3].

Conceptul de ZEL este un instrument politic util pentru țările ce intenționează să dezvolte un sector de producție orientat spre export, dar care nu au capacitatea administrativă și tehnică necesară pentru a dezvolta un sistem național care să permită exportatorilor importul liber de taxe a echipamentelor și materialelor.

În practica internațională, facilităților de natură vamală le sunt asociate facilități de natură fiscală. Accesul liber al mărfurilor în zonă, coroborat cu regimul mai liberal al impozitelor asupra profitului realizat în zonă, reprezintă premise favorabile atragerii de capital străin în zona liberă. Acestea sunt condiții necesare stimulării investițiilor străine, nu însă și suficiente. Pentru asigurarea succesului, pe lângă facilitățile acordate zonei libere, trebuie să existe condiții avantajoase combinării capitalului cu ceilalți factori de producție (forța de muncă, materii prime), precum și o infrastructură corespunzătoare.

Acordul de Asocierie include, de asemenea, un Acord de Liber Schimb Aprofundat și Cuprinzător (DCFTA), care va reduce barierele în calea comerțului între UE și Republica Moldova, și are drept scop includerea Republicii Moldova în spațiul economic european. Mai mult ca atât deschide oportunități extraordinare pentru țară, în ceea ce privește atât accesul pe piața comunității europene a bunurilor și serviciilor autohtone prin eliminarea taxelor vamale de import, cât și susținerea și încurajarea reformelor structurale profunde, necesare pentru ridicarea competitivității economiei naționale.

Totodată, Republicii Moldova, în calitate de membru al Parteneriatului Estic, i-a fost oferit un statut avansat de parteneriat cu UE, orientat să creeze legături

Experiența zonelor libere la nivel mondial a demonstrat că un element care frânează lansarea și ulterior dezvoltarea lor este deplasarea exagerată a profitului lor spre activitatea de depozitare, în defavoarea activităților de prelucrare industrială orientate spre export. Prezentarea ZEL ca „depozite glorioase” se dovedește un deserviciu alături de frapanta similitudine a avantajelor comerciale și financiare oferite:

- scutiri de taxe vamale la accesul produselor de import în zonă, cu condiția reexportării acestora sau a produselor rezultate din prelucrarea în afara teritoriului vamal național, a reducerii sau scutirii de impozite pe perioada de determinare;
- concesiile tarifare la prestările de servicii și acordarea de asistență financiară.

Se consideră că au supraviețuit numai acele zone, care, pe baza avantajelor inițiale oferite s-au orientat cu consecvență spre dezvoltarea activităților de prelucrare pentru export. Pe de altă parte, zonele libere industriale s-au dovedit viabile numai în măsura în care serviciile oferite prin structura organizatorică existentă au fost menținute prin calitate, operativitate și selectivitate la nivelul de creștere a cerințelor utilizatorilor acestor zone.

Conceptul de zonă liberă a fost modificat și ajustat în multe moduri. Promovarea comerțului a determinat întotdeauna crearea unui cadru fizic sigur și a unui set de legi și de reguli pentru tranzacționarea afacerilor. Fără acestea, costul și riscurile ar face comerțul nefavorabil. Din punct de vedere comercial, sporirea regulamentelor prezintă atât avantaje, cât și dezavantaje: îmbunătățirea comunicațiilor; noile forme de organizații de afaceri facilitează creșterea comerțului prin reducerea incertitudinii în tranzacții; regulamentele comerciale și taxele pe importuri, pe de altă parte, au un impact negativ asupra comerțului.

Prin caracteristicile lor, ZEL contribuie la producerea de bunuri și servicii, la „crearea”, dar și la „devierea” de comerț, la liberalizarea schimburilor de mărfuri și servicii. Principalele caracteristici ale ZEL sunt: amplasamentul zonei libere; statutul juridic și legislația din cadrul ei; obiectul de lucru; activitatea; administrarea.

Amplasamentul sau așezarea geografică este principalul factor care determină apariția și dezvoltarea unei ZEL. Amplasamentul zonei este, de regulă, restrâns la o suprafață de teren, limitată de frontiere naturale sau artificiale și situată în apropierea sau în interiorul unei căi de transport (port maritim sau fluvial, aeroport, cale ferată), prin care se tranzitează un volum mare de mărfuri de export și import. Statutul juridic al zonei este reglementat prin legi și diferite acte normative, care permit accesul mărfurilor în regim vamal liberalizat și fără restricții de cantitate, cu condiția ca acestea să nu fie prohibite de legislația țării respective.

Multe din legislațiile zonelor libere vechi prevedeau controale vamale stricte [4].

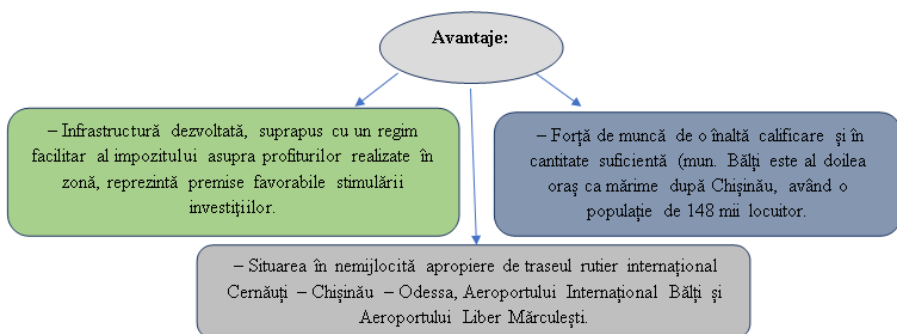


Fig. 2. Avantajele oferite de ZEL în procesul economico-social
 Sursa: elaborat de autor

Investițiile sunt considerate ca fiind unul dintre cei mai importanți stimulatori ai activităților economice, dar și ai celor extraeconomice. În orice activitate economică, indiferent de dimensiunea ei, investiția joacă rolul de impuls, de element generator, care face ca respectiva activitate să ia naștere, să se desfășoare și să se dezvolte. Implementarea de proiecte investiționale conduce la creșterea stocului de capital fix. Prin urmare, investițiile constituie instrumentul principal de creare de noi structuri, mai performante, de modernizare sau dezvoltare a celor existente, în concordanță cu opțiunile strategice de perspectivă ale societății.

În viața economică, activitatea de investiții ocupă un loc central atât în sfera producției de bunuri și servicii, cât și în sfera consumului, influențând simultan atât cererea, cât și oferta. Orice proiect de investiții, indiferent de sectorul de activitate în care se implementează, generează o serie de procese de antrenare și de multiplicare a efectelor. În sfera producției de bunuri și servicii, investițiile au ca efect sporirea și diversificarea ofertei și, implicit, dacă aceasta este validată de piață, de creșterea veniturilor agenților economici [5].

În zonele economice libere ale Republicii Moldova, pot fi desfășurate următoarele genuri de activitate:

1. Producția industrială a mărfurilor de export, cu excepția alcoolului etilic și a producției alcoolice.
2. Sortarea, ambalarea, marcarea și alte asemenea operațiuni cu mărfurile tranzitate prin teritoriul vamal al Republicii Moldova.
3. Genuri auxiliare de activitate, cum ar fi serviciile comunale, de depozitare, de construcții, de alimentație publică etc., necesare desfășurării activităților indicate mai sus.
4. Activitate comercială externă – comercializare angro a mărfurilor importate în zona liberă din afara teritoriului vamal al Republicii Moldova și livrate la export.
5. Activitate de transport – transportare a mărfurilor importate sau exportate prin zona liberă cu mijloace de transport aerian sau naval.

Pe teritoriul zonelor economice libere se interzice:

- importul tutunului și a produselor din tutun;
- producerea produselor din tutun;
- producerea, transportarea și păstrarea armamentului;
- alte activități interzise de legislația Republicii Moldova [6].

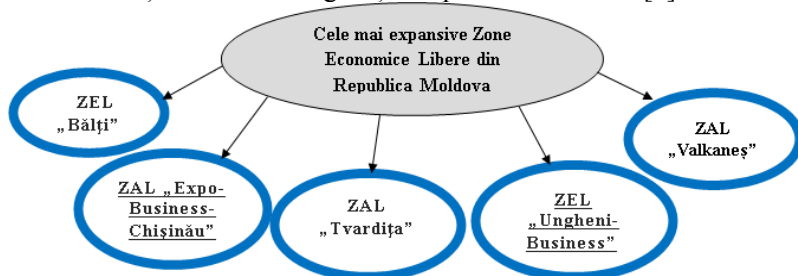


Fig. 3. Cele mai expansive Zone Economice Libere din Republica Moldova
Sursa: adaptat după [5]

Avantajele activității rezidenților în Subzona „Cahul” în cadrul Zonei Economice Libere „BĂLȚI”:

1. Protecția investițiilor din partea statului.
2. Statutul legal al ZEL este reglementat prin lege.
3. Posibilitatea transferului profitului obținut peste hotarele Republicii Moldova.
4. Tratat preferențial pentru stimularea activității economice.
5. Garantarea prevederilor legislative pe parcursul următorilor 10 ani din momentul înregistrării în calitate de Rezident al ZEL.
6. Circulația liberă a mărfurilor (serviciilor) situate în cadrul ZEL.
7. Posibilitatea de transmitere a mărfurilor (serviciilor) de la un Rezident la altul în cadrul Zonei Economice Libere doar cu factura de transport, fără perfectarea declarației vamale.
8. Regim vamal suspensiv (Postul Vamal este situat în cadrul ZEL și activează 24 ore din 24, 6 zile pe săptămână).
9. Taxe preferențiale [7].

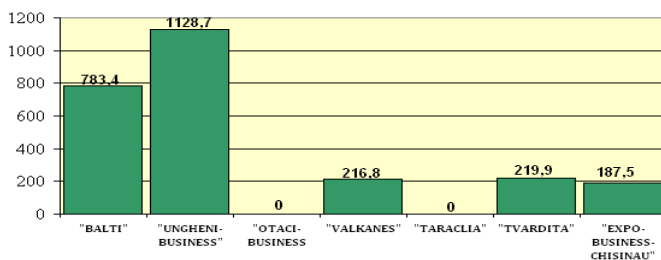


Fig. 4. Investiții în echipament tehnic pentru perioada anului 2022 milioane lei
Sursa: adaptat după [7]

O categorie suplimentară a facilităților fiscale este cea aferentă *taxei pe valoare adăugată și accizelor*. Potrivit art. 104 lit. f) CF mărfurile, serviciile livrate în zona economică liberă din afara teritoriului vamal al Republicii Moldova, livrate din zona economică liberă în afara teritoriului vamal al Republicii Moldova, livrate în zona economică liberă din restul teritoriului vamal al Republicii Moldova, precum și cele livrate de către rezidenții diferitelor zone economice libere ale Republicii Moldova unul altuia, cu excepția serviciilor de transport livrate în zona economică liberă din restul teritoriului vamal al Republicii Moldova, precum și cele livrate de către rezidenții diferitelor zone economice libere ale Republicii Moldova unul altuia se scutesc de TVA cu drept de deducere.

Pornind de la cele expuse în prealabil, se scutesc de plata accizelor mărfurile supuse accizelor introduse în zona economică liberă din afara teritoriului vamal al Republicii Moldova, din restul teritoriului vamal al Republicii Moldova, precum și mărfurile originare din această zonă și scoase în afara teritoriului vamal al Republicii Moldova. (Art. 124 alin. (10) CF) [8].

Concluzii

Pe parcursul anului 2022 au activat 7 zone economice libere, fără constituirea zonelor noi. Zonele economice libere mențin un trend ascendent, înregistrând în anul 2022 o dinamică pozitivă apreciabilă a principalilor indicatori de rezultat (export, investiții, noi locuri de muncă); Rezultatele economice ale zonelor economice libere naționale denotă un grad desconcentrare preponderent în cadrul a 3 zone economice libere (ZEL „Bălți”, ZEL „Ungheni-Business”, ZAL „Expo-Business-Chișinău,”) Contribuția zonelor economice libere la dezvoltarea economiei naționale deține ponderi remarcabile, înregistrând tendințe crescătoare pentru majoritatea indicatorilor comparați;

Indicatorii economici precum exporturile, numărul mediu de salariați și impozitele și taxele generați de ZEL înregistrează ritmuri de dinamică mai mari comparativ cu economia națională, în timp ce investițiile din ZEL și salariul mediu lunar ale rezidenților din ZEL denotă o viteză de creștere mai mică decât pe economia națională.

Bibliografie:

1. Zonele Economice Libere [online]. Disponibil: <https://me.gov.md/ro/content/zonele-economice-libere> (citat 24.03.2023)
2. Îmbunătățirea cadrului legal cu privire la zonele economice libere [online].. Disponibil: <https://www.contabilsef.md/imbunatatirea-cadrului-legal-cu-privire-la-zonele-economice-libere> (citat 23.03.2023)
3. Zona Economică Liberă „BĂLȚI” [online]. Disponibil: <https://zelb.md> (citat 12.03.2023)
4. Journal officiel des Communautés européennes [online]. Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L> (citat 12.03.2023)
5. Influența investițiilor străine asupra procesului de stabilizare economică [online]. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/81-85.

Influenta%20investitiilor%20straine%20asupra%20procesului%20de%20stabilizare%20economica.pdf (citat 25.03.2023)

6. Zonele economice libere ale Republicii Moldova [online]. Disponibil: <http://fez-usba.md/ro/article/preimushestva.php> (citat 25.03.2023)
7. Avantajele activității rezidenților (agenților economici) în Subzona „Cahul” în cadrul Zonei Economice Libere „BĂLȚI” [online]. Disponibil: <http://fez-usba.md/ro/article/preimushestva.php> (citat 27.03.2023)
8. Regimul fiscal al agenților economici rezidenți ai zonelor economice libere. Disponibil: <https://www.contabilsef.md/regimul-fiscal-al-agentilor-economici-rezidenti-ai-zonelor-> (citat 28.03.2023)

CZU 339.7:33(478)

IMPACTUL BERD ASUPRA ECONOMIEI REPUBLICII MOLDOVA

David PORCESCU, student, *Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți*
Conducător științific: **Alina SUSLENCO**, dr. hab., conf. univ.

Abstract: *This work examines the impact of the European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) on the economy of the Republic of Moldova. The essay presents the investments and projects funded by the EBRD in various sectors of the economy, such as infrastructure, private sector, and financial sector. Additionally, the benefits of EBRD investments, such as economic growth, improvement in the standard of living, and promotion of government and business reforms, are analyzed. The conclusions suggest that EBRD has had a significant positive impact on the economy and social development of the Republic of Moldova, and that continuing partnerships with the public and private sector will contribute to sustainable development and economic integration of the country.*

Keywords: *BERD, investments, infrastructure, private sector, financial sector, governance.*

Republica Moldova este o țară mică și săracă din Europa de Est, situată între Ucraina și România. După obținerea independenței de la Uniunea Sovietică în 1991, Moldova a trecut prin mai multe tranziții economice și politice dificile. În urma crizei financiare din anii 1990 și a conflictului din regiunea transnistreană, economia moldovenească a suferit o scădere semnificativă, iar nivelul de trai al populației a fost afectat în mod negativ.

În această situație dificilă, Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD) a jucat un rol important în sprijinirea dezvoltării economice și sociale a Republicii Moldova. BERD este o bancă de dezvoltare internațională, creată în 1991 pentru a ajuta la promovarea tranziției către economii de piață și la dezvoltarea sectorului privat în Europa de Est și Asia Centrală.

În cadrul acestui referat, vom analiza impactul BERD asupra economiei Republicii Moldova. În primul rând, vom discuta despre obiectivele și strategiile

le BERD în Moldova. Apoi, vom examina impactul BERD în diferite domenii, cum ar fi infrastructura, sectorul privat, sectorul financiar și guvernanta. În final, vom trage concluzii cu privire la contribuția BERD la dezvoltarea economică și socială a Republicii Moldova și la perspectivele sale pentru viitor.

Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD) este o bancă multilaterală de dezvoltare cu sediul în Londra, Marea Britanie. A fost creată în 1991 pentru a ajuta la promovarea tranziției către economii de piață și la dezvoltarea sectorului privat în Europa de Est și Asia Centrală [1].

Misiunea BERD este de a ajuta la construirea unor economii durabile și integrate, promovând investițiile în sectorul privat și sprijinind dezvoltarea infrastructurii și a resurselor umane în țările în care activează. Banca se concentrează pe dezvoltarea unor economii de piață eficiente, competitivitatea și modernizarea sectorului privat, precum și pe îmbunătățirea calității vieții și a mediului înconjurător [2, 3, 4].

BERD are 69 de membri, printre care se numără șapte state din Asia Centrală, patru din Caucaz, țări din Europa de Est și statele membre ale Uniunii Europene. Banca colaborează cu diferite organizații internaționale și naționale, precum Uniunea Europeană, Națiunile Unite, Banca Mondială, Fondul Monetar Internațional și altele [3].

În Republica Moldova, BERD a început să activeze în anul 1992, la scurt timp după obținerea independenței. Impactul BERD asupra economiei Republicii Moldova este semnificativ în mai multe privințe, atât la nivel macroeconomic, cât și la nivel microeconomic, întrucât BERD a acționat ca un important investitor străin în țară, sprijinind dezvoltarea sectorului privat, îmbunătățirea infrastructurii și modernizarea sistemului financiar [2, 3, 4].

De-a lungul anilor, BERD a jucat un rol important în dezvoltarea economiei moldovenești prin acordarea de împrumuturi și granturi pentru proiecte în diferite sectoare, precum transporturi, energie, agricultură și sectorul financiar. Aceste investiții au contribuit la crearea de locuri de muncă și la creșterea veniturilor pentru populație, contribuind astfel la reducerea sărăciei și la îmbunătățirea nivelului de trai.

În ceea ce privește strategia sa în Moldova, BERD se concentrează pe sprijinirea dezvoltării sectorului privat și a infrastructurii, promovarea integrării regionale și a relațiilor internaționale ale țării și îmbunătățirea guvernantei și a mediului de afaceri. Banca colaborează strâns cu sectorul public și privat din Moldova, precum și cu alte organizații internaționale, pentru a implementa proiecte de dezvoltare durabilă și pentru a îmbunătăți condițiile de afaceri și nivelul de trai al populației [2, 4, 5].

Sectorul privat joacă un rol esențial în dezvoltarea economiei Republicii Moldova, având un impact semnificativ asupra creșterii economice, a creării de locuri de muncă și a îmbunătățirii nivelului de trai al populației. BERD a

sprijinit dezvoltarea sectorului privat din Moldova prin acordarea de finanțare și consultanță, precum și prin promovarea unui mediu de afaceri mai favorabil.

Printre principalele activități ale BERD în acest domeniu se numără:

1. *Finanțarea întreprinderilor mici și mijlocii (IMM-uri)*. BERD a acordat împrumuturi și granturi pentru dezvoltarea IMM-urilor din Moldova, contribuind la creșterea accesului la finanțare pentru acestea și la crearea de locuri de muncă. În plus, BERD a sprijinit dezvoltarea rețelelor de afaceri și a facilitat accesul IMM-urilor la noile tehnologii și piețe (4), (6).
2. *Sprijinirea dezvoltării industriale și a infrastructurii*. BERD a acordat finanțare pentru dezvoltarea infrastructurii și a industriei din Moldova, contribuind la creșterea competitivității sectorului privat. Prin finanțarea proiectelor de modernizare a echipamentelor și a tehnologiilor, BERD a contribuit la creșterea productivității și a calității produselor și serviciilor, ceea ce a dus la o creștere a competitivității întreprinderilor (2, 4).
3. *Promovarea parteneriatelor public-private (PPP)*. BERD a sprijinit dezvoltarea parteneriatelor public-private în Moldova, prin intermediul cărora sectorul privat și guvernul lucrează împreună pentru a dezvolta proiecte de infrastructură și servicii publice. Aceste parteneriate au adus beneficii semnificative pentru economia Moldovei, prin îmbunătățirea infrastructurii și serviciilor publice, crearea de locuri de muncă și creșterea atractivității investițiilor străine în țară [4].
4. *Sprijinirea dezvoltării sectorului energetic și a resurselor naturale*. BERD a sprijinit dezvoltarea sectorului energetic și a resurselor naturale din Moldova, prin acordarea de finanțare și asistență tehnică pentru proiecte de energie regenerabilă, explorare și producție de gaze naturale și proiecte de gestionare a resurselor naturale. Aceste investiții au contribuit la îmbunătățirea securității energetice a țării și la dezvoltarea unor sectoare economice cheie [2].

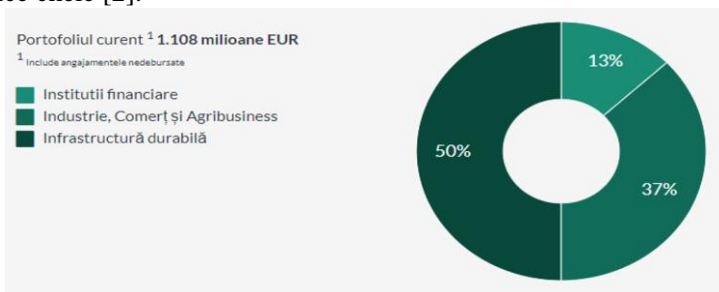


Fig. 1. Compoziția portofoliului BERD în Republica Moldova la sfârșitul anului 2022
Sursa: [5]

În general, BERD a avut un impact semnificativ asupra dezvoltării sectorului privat din Republica Moldova, contribuind la creșterea competitivității

întreprinderilor, la îmbunătățirea climatului de afaceri și la crearea de noi oportunități de afaceri. Prin intermediul programelor sale de finanțare și asistență tehnică, BERD a contribuit la creșterea accesului la finanțare pentru întreprinderi și la dezvoltarea unei culturi a antreprenoriatului în Moldova.

De asemenea, BERD a jucat un rol important în îmbunătățirea mediului de afaceri din Moldova, prin intermediul programelor sale de asistență tehnică. Aceste programe au ajutat la îmbunătățirea cadrului juridic și regulatoriu, la dezvoltarea standardelor de calitate și la creșterea nivelului de transparență și responsabilitate în sectorul privat [2, 6, 13].

Un exemplu de succes al implicării BERD în dezvoltarea sectorului privat din Moldova este proiectul de modernizare a fabricii de bere din Chișinău, care a fost finanțat de BERD în parteneriat cu o bancă locală. Proiectul a implicat modernizarea echipamentelor și a proceselor de producție, precum și îmbunătățirea eficienței energetice. Aceste îmbunătățiri au dus la creșterea productivității și a calității produselor, precum și la creșterea numărului de locuri de muncă [1, 2, 6].

Un alt exemplu destul de recent a activității BERD în R. Moldova este extinderea accesului întreprinderilor moldovenești la finanțare prin intermediul unui nou pachet financiar oferit de BERD și Uniunea Europeană în parteneriat cu ProCredit Bank Moldova. Împrumutul de 10 milioane de euro are ca scop susținerea investițiilor IMM-urilor din Moldova în vederea modernizării echipamentelor, produselor și serviciilor în conformitate cu standardele UE. În plus, BERD a stabilit o cerință ca cel puțin 70% din împrumut să fie utilizat pentru finanțarea investițiilor în tehnologie curată. ProCredit Bank a oferit deja finanțare micilor afaceri din Moldova în valoare de 25 de milioane de euro prin acest program începând din 2018. Semnarea acordului privind creditul de 10 milioane de euro a avut loc în timpul vizitei în Moldova a vicepreședintelui BERD pentru politică și parteneriat, Mark Bowman, conform serviciului de presă al BERD raportat pentru „INFOTAG”, publicat la 31 martie, 2023 [7].

Astfel, prin sprijinirea IMM-urilor, promovarea parteneriatelor public-private și dezvoltarea infrastructurii și a resurselor naturale, BERD a contribuit la creșterea competitivității întreprinderilor, la îmbunătățirea climatului de afaceri și la crearea de noi oportunități de afaceri în Moldova.

După cum am menționat, BERD a fost un important finanțator al proiectelor de infrastructură în Republica Moldova, având un impact semnificativ asupra dezvoltării economice și sociale a țării. Acesta a sprijinit îmbunătățirea infrastructurii prin finanțarea proiectelor în domeniul transporturilor, energiei și a apei și canalizării.

1. *Transporturi.* În domeniul transporturilor, BERD a finanțat proiecte pentru modernizarea și dezvoltarea rețelei de drumuri, precum și pentru îmbunătățirea transportului feroviar și aeroportuar. Printre aceste proiecte se numără modernizarea drumului Chișinău-Ungheni, modernizarea și extinderea aeropor-

tului din Chișinău și modernizarea infrastructurii feroviare. Aceste investiții au contribuit la reducerea timpilor de călătorie, la creșterea eficienței transporturilor și la îmbunătățirea conexiunilor regionale și internaționale ale Republicii Moldova [2,4,6].

2. *Energie.* În ceea ce privește energia, BERD a sprijinit investițiile în modernizarea și extinderea infrastructurii de producere și distribuție a energiei electrice și termice. Acesta a finanțat proiecte pentru modernizarea centralelor electrice și termice, pentru îmbunătățirea rețelelor de distribuție și pentru promovarea energiilor regenerabile, precum energia solară și eoliană. Aceste investiții au contribuit la creșterea eficienței energetice, la reducerea pierderilor de energie și la promovarea utilizării surselor de energie curate și sustenabile [2,3,6].

3. *Apă și canalizare.* În domeniul apei și canalizării, BERD a finanțat proiecte pentru modernizarea și extinderea infrastructurii de alimentare cu apă și de canalizare în zonele urbane și rurale. Aceste investiții au contribuit la îmbunătățirea accesului la apă potabilă și la servicii de canalizare, la reducerea pierderilor de apă și la îmbunătățirea calității mediului prin tratarea și gestionarea adecvată a apelor uzate [2, 12].

În ansamblu, investițiile BERD în infrastructură au avut un impact semnificativ asupra dezvoltării economice și sociale a Republicii Moldova, contribuind la îmbunătățirea eficienței și calității serviciilor publice, la promovarea dezvoltării regionale și internaționale și la creșterea nivelului de trai al populației.

Sprrijinirea sectorului financiar este unul dintre cele mai importante obiective ale BERD în Moldova, deoarece sectorul financiar are un rol crucial în susținerea creșterii economice și în dezvoltarea afacerilor din țară. BERD a acordat o atenție deosebită modernizării și dezvoltării sectorului bancar din Moldova, care a avut nevoie de sprijin după criza financiară din 2014.

În acest sens, BERD a furnizat împrumuturi și granturi pentru băncile și instituțiile financiare non-bancare din Moldova, pentru a le ajuta să își îmbunătățească serviciile și să ofere finanțare mai accesibilă și mai ieftină pentru sectorul privat. De asemenea, BERD a sprijinit consolidarea sistemului bancar din Moldova prin încurajarea consolidării și achizițiilor în cadrul sectorului bancar. Prin aceste acțiuni, BERD a contribuit la consolidarea și stabilizarea sistemului bancar din Moldova și la creșterea încrederii în acesta (2), (4), (5).

În plus, BERD a promovat inovațiile în sectorul financiar din Moldova prin finanțarea start-up-urilor și a altor companii inovatoare care oferă servicii financiare și tehnologii noi. Aceste investiții au avut un impact pozitiv asupra dezvoltării sistemului financiar din Moldova, prin îmbunătățirea accesului la servicii financiare și tehnologii moderne și prin creșterea concurenței în sectorul financiar.

De asemenea, BERD a sprijinit dezvoltarea sectorului de microfinanțare din Moldova, prin acordarea de împrumuturi și granturi pentru instituțiile financiare non-bancare care oferă servicii de microfinanțare pentru întreprinde-

rile mici și mijlocii și pentru populație. Aceste investiții au contribuit la dezvoltarea sectorului de microfinanțare și la îmbunătățirea accesului la finanțare pentru cei care nu au acces la serviciile financiare tradiționale (2), (3), [6].

Pe lângă investițiile financiare, BERD a furnizat și asistență tehnică pentru dezvoltarea sectorului financiar din Moldova, prin intermediul unor programe de consultanță și formare profesională pentru personalul băncilor și instituțiilor financiare non-bancare. Aceste programe au contribuit la îmbunătățirea calității serviciilor financiare și la creșterea capacității instituțiilor financiare din Moldova de a oferi servicii financiare moderne și eficiente [4,14,15].

Aceste investiții și programe de asistență tehnică au avut un impact semnificativ asupra sectorului financiar din Moldova, îmbunătățind calitatea serviciilor financiare și accesul la acestea, precum și creșterea capacității instituțiilor financiare din Moldova de a oferi servicii financiare moderne și eficiente. În plus, consolidarea și stabilizarea sectorului bancar din Moldova a dus la creșterea încrederii în sistemul bancar și la creșterea accesului la finanțare pentru întreprinderile mici și mijlocii și pentru populație.

De asemenea, BERD a jucat un rol important în dezvoltarea și promovarea instrumentelor financiare inovatoare în Moldova, cum ar fi leasingul financiar și factoringul. Aceste instrumente financiare au fost introduse în Moldova prin intermediul BERD și au ajutat la îmbunătățirea accesului la finanțare pentru întreprinderile mici și mijlocii și la reducerea costurilor de finanțare pentru acestea [2, 8, 10].

Astfel, sprijinirea sectorului financiar din Moldova a fost una dintre prioritățile BERD în țară și a avut un impact semnificativ asupra dezvoltării economice și a afacerilor din Moldova. Investițiile și programele de asistență tehnică ale BERD au contribuit la modernizarea și dezvoltarea sectorului bancar, la dezvoltarea sectorului de microfinanțare și la promovarea instrumentelor financiare inovatoare în Moldova. Aceste acțiuni au îmbunătățit accesul la serviciile financiare și au contribuit la dezvoltarea economiei din Moldova.

BERD a sprijinit reformele guvernamentale și legislative pentru îmbunătățirea mediului de afaceri din Moldova prin furnizarea de consultanță și asistență tehnică în diverse domenii. Un exemplu notabil îl reprezintă proiectul „Guvernanța corporativă în sectorul public din Republica Moldova”, care a fost implementat de BERD în parteneriat cu Guvernul Republicii Moldova și alte organizații internaționale [4, 11].

Acest proiect a avut ca obiectiv îmbunătățirea guvernantei corporative și a performanței în sectorul public prin consolidarea cadrului legislativ și instituțional, dezvoltarea capacității și a competențelor personalului, îmbunătățirea sistemului de monitorizare și evaluare a performanței și consolidarea transparenței și a responsabilității în administrarea publică.

De asemenea, BERD a sprijinit reforma fiscală în Republica Moldova prin intermediul proiectului „Sprijin pentru dezvoltarea sistemului fiscal din Repu-

blica Moldova”, care a avut ca obiectiv îmbunătățirea performanței fiscale prin consolidarea cadrului legislativ și instituțional, dezvoltarea capacităților și a competențelor personalului, îmbunătățirea sistemului de administrare fiscală și creșterea conformității fiscale [4, 10].

În plus, BERD a furnizat asistență tehnică pentru îmbunătățirea sistemului de achiziții publice din Republica Moldova, inclusiv prin elaborarea unui sistem de evaluare a ofertelor și a contractelor și prin dezvoltarea capacităților și a competențelor personalului responsabil de achiziții publice [4].

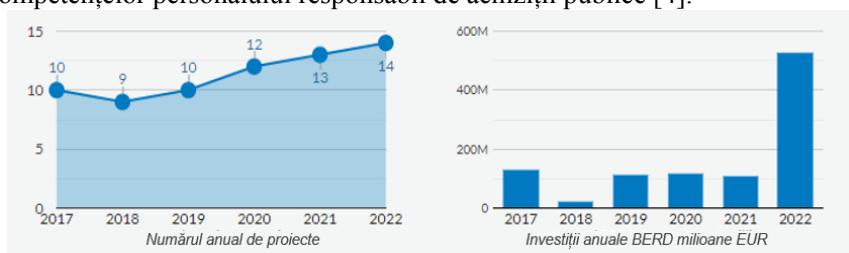


Fig. 2. Investiții bancare anuale și numărul de proiecte BERD în Republica Moldova pentru 2017-2022

Sursa: [5]

Toate aceste proiecte și investiții au avut un impact semnificativ asupra mediului de afaceri din Moldova prin crearea unui cadru legislativ și instituțional mai transparent și responsabil, care să favorizeze investițiile și dezvoltarea sectorului privat. De asemenea, aceste investiții au contribuit la creșterea conformității fiscale și la îmbunătățirea sistemului de achiziții publice, ceea ce a crescut nivelul de încredere în sectorul public și a îmbunătățit condițiile de afaceri pentru sectorul privat [2, 9].

Concluzii

Trăgând o linie concluzivă, putem observa că:

1. BERD a contribuit semnificativ la dezvoltarea economică a Republicii Moldova prin finanțarea și sprijinirea proiectelor în sectorul public și privat, precum și prin îmbunătățirea infrastructurii și a mediului de afaceri.
2. Investițiile BERD au contribuit la creșterea competitivității economice a Republicii Moldova și la îmbunătățirea nivelului de trai al populației prin crearea de locuri de muncă și îmbunătățirea accesului la servicii și resurse esențiale.
3. BERD a sprijinit modernizarea sectorului financiar și îmbunătățirea stabilității și transparenței sistemului financiar, ceea ce a contribuit la creșterea accesului la finanțare pentru întreprinderile mici și mijlocii.
4. BERD a promovat reformele guvernamentale și legislative pentru îmbunătățirea mediului de afaceri din Moldova și a contribuit la crearea unui mediu mai favorabil pentru investiții și dezvoltarea sectorului privat.

5. În viitor, BERD are potențialul de a continua să sprijine dezvoltarea durabilă și integrarea economică a Republicii Moldova prin investiții strategice și parteneriate durabile cu sectorul public și privat.

În general, BERD a fost un partener important și valoros pentru Republica Moldova în eforturile sale de dezvoltare economică și socială și este de așteptat ca să continue să aibă un rol important în promovarea prosperității și a stabilității în țară.

Bibliografie:

1. *Central Intelligence Agency. Moldova.* [online]. Disponibil: <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/moldova/> (accesat 21.03.2023)
2. *European Bank for Reconstruction and Development. Moldova Country Profile.* [online]. Disponibil: <https://www.ebrd.com/country-profiles/moldova> (accesat 22.03.2023)
3. *European Bank for Reconstruction and Development. Moldova.* [online]. Disponibil: <https://www.ebrd.com/where-we-are/moldova/overview.html> (accesat 24.03.2023)
4. *European Bank for Reconstruction and Development. Moldova: Country Partnership Strategy (2018-2023).* [online]. Disponibil: <https://www.ebrd.com/cps/country/mda/strategy-english.pdf> (accesat 22.03.2023)
5. *European Bank for Reconstruction and Development. Moldova: Data.* [online]. Disponibil: <https://www.ebrd.com/where-we-are/moldova/data.html> (accesat 22.03.2023)
6. *European Bank for Reconstruction and Development. Moldova: Economic and Social Impact Assessment of EBRD Projects.* [online]. Disponibil: <https://www.ebrd.com/documents/impact-assessments/moldova-economic-social-impact-assessment.pdf> (accesat 14.03.2023)
7. *Infotag. Finanțe.* [online]. Disponibil: <https://www.infotag.md/finances-ro/306356/> (accesat 01.04.2023)
8. *InvestEU. Moldova.* [online]. Disponibil: <https://www.investeu.gov.md/en/moldova/> (accesat 22.03.2023)
9. POPESCU, Gheorghe, BABAN, Igor. *Republica Moldova în relațiile economice internaționale.* Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1986.
10. RUDOLF, Zdenek, NOWAK, Matthias. *Moldova: Arena for International Influences and a Buffer Zone in Europe.* Springer International Publishing, Cham, 2021. ISBN 978-3-030-72641-1
11. SMIRNOV, Mihail. *Republica Moldova în contextul cooperării internaționale.* Editura Științifică, Chișinău, 2004. ISBN 978-9975-67-223-3
12. STOICA, Victor, PÂRVULESCU, Iulian. *Economia Republicii Moldova: factori de competitivitate în contextul integrării europene.* Editura Universității Alexandru Ioan Cuza, Iași, 2013. ISBN 978-973-703-985-5
13. *United Nations Development Programme. Moldova.* [online]. <https://www.md.undp.org/content/moldova/ro/home/countryinfo.html> (accesat 15.03.2023)

14. VOLOȘCIUC, Mihai; LUPUSOR, Alexandru. *Economia Moldovei: Tendințe, Politici, Perspective*. Editura Universității de Stat din Moldova, Chișinău, 2017. ISBN 978-9975-71-911-2
15. *World Bank*. [online]. Disponibil: <https://www.worldbank.org/en/country/moldova/overview> (accesat 22.03.2023)

CZU 338.48(478)

PERSPECTIVA DEZVOLTĂRII HOSTELURILOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Vladimir UNGUREAN, student, Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Extensiunea Bălți
Conducător științific: **Alina SUSLENCO**, dr. hab., conf. univ.

Abstract: *In this article were studied and examined such a touristic service like hostel. Were analyzed the moldavian legislation, the situation with quantitative structure of hotel clients and its dinamic during last years. Was presented a tipycal model of hostel, and procedures to start its activity. Were reviewed some hostels from Republic of Moldova, and analyzed possible problems and solutions, perspectives in this domain of touristic sphere. To sum it up, were made some proposions to modify actual legislation, and conclusions about future perspectives.*

Keywords: *hostel, tourist, legislation, solution, perspective.*

Un hostel este o unitate de cazare pentru turiștii cu buget restrâns, având dormitoare și băi comune. Acest tip de turism oferă cazarea în dormitoare comune cu mai multe paturi simple sau paturi etajate, cu plata per pat ocupat. Primul Hostel „Jugendherberge” a fost deschis în anul 1912 în castelul Altena de germanul Richard Schirrmann – un cămin pentru tineri turiști. Actualmente sunt răspândite ca cel mai ieftin și accesibil adăpost în călătorie [1].



Fig. 1. Schiza unui hostel
Sursa: elaborat de autor

Este foarte larg utilizat în industria ospitalității în toata lume. Acest tip de cazare poate fi ușor găsit atât în țările economic înfloritoare din Europa și America de Nord, cât și în țările cu nivelul de trai mult mai modest. Au apărut hostelurile și în țara noastră [2].

De obicei, în comparație cu hotel, hostel propune un sir de facilități foarte restrâns, deseori în preț întră numai pat/noapte, baie și bucătărie comună dotate cu mașini de spălat, acces la electricitate și Free WiFi.

Activitatea turistică în Republica Moldova se reglementează de 2 documente de bază – Legea nr.352 din 24-11-2006 și Hotărârea Guvernului nr. 643 din 27-05-2003. Însă în aceste documente legislative nu putem găsi definiție și clasificare certa a hostelului. Cele mai apropiate noțiuni sunt „hotel-apartament” și „apartament sau camere de închiriat în locuințe familiale” și respectiv cerințele pentru așa forma de cazare este la același nivel ca și pentru un hotel de tip LeoGrand din Chisinău. Ca de exemplu în articolul 38 din Legea nr.352 din 24-11-2006 se regănesc înlesniri foarte mici și nesemnificative pentru așa tip de cazare în comparație cu hoteluri. Totodată majoritatea țărilor vecine demult au stabilit limitele legislative pentru hosteluri [7].

Ministerul Turismului din România definește hostel-ul ca fiind „structura de primire turistică cu o capacitate minimă de 3 camere, garsoniere, sau apartamente dispuse pe un nivel sau pe mai multe niveluri, în spații amenajate, de regulă, în clădiri cu altă destinație inițială decât cea de cazare turistică”(8). Iar în Federația Rusă hosteluri în urmă practicării exagerate au suferit modificări și restricții legislative [2,4].

În pofida faptului că țara noastră nu se află în topul destinațiilor turistice, care desigur depinde de existență și promovare a monumentelor istorice și arhitecturale importante, stațiunilor montane, resurselor balneoclimatice, resurselor acvatice cu efect curativ și altor, totuși, în diagramele de mai jos, construite pe baza datelor din sursa www.statistica.md, putem vedea modificarea pozitivă a numărului total al turiștilor pe teritoriul R.M. în perioada 2009-2017. Este vizibil că a fost înregistrată o evoluție pozitivă de creștere a numărului de turiști.

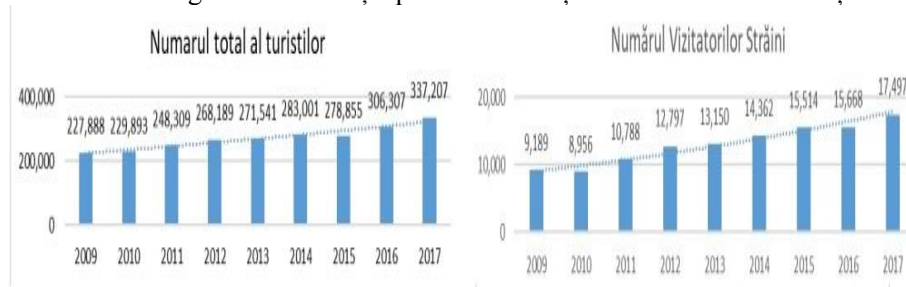


Fig. 2. Dinamica turiștilor și a vizitatorilor străini în Republica Moldova
Sursa: elaborat de autor după [1]

Din datele figurii, putem concluziona că numărul turiștilor străini este neînsemnat pentru economia Republicii Moldova. Potențialul național în sfera turismului este practic ignorat și neatractiv pentru vizitatori din străinătate.

Conform datelor Biroului Național de Statistică, numărul de turiști ce au utilizat serviciile de cazare din Republica Moldova în anii 2017-2018 perioada ianuarie-septembrie înregistrează o creștere.

Totodată, din cei 15,1 mii de turiști și excursionsiști străini, care au vizitat Republica Moldova în ianuarie-septembrie 2018 și au beneficiat de serviciile agențiilor de turism și a turoperatorilor, 83,2% au sosit în scopuri de odihnă, recreere și agrement, 13,5% – de afaceri și profesionale și 3,3% – de tratament. Ponderi mai însemnate în numărul total de turiști și excursionsiști străini sosiți în Republica Moldova le-au revenit cetățenilor din România (18,4%), Austria (9,7%), Germania și Federația Rusă (câte 9,1%), Ucraina (6,8%), Polonia (6,3%), Regatul Unit al Marii Britanii și Irlandei de Nord (3,2%), Olanda (3,0%), China (2,9%), Italia (2,8%), Japonia (2,4%), Letonia (2,3%), Finlanda și Statele Unite ale Americii (câte 2,1%), Turcia (1,9%), Belarus, Israel și Bulgaria (câte 1,3%), Elveția, Franța și Estonia (câte 1,2%), Slovenia și Belgia (câte 0,9%).

Tabelul 1. *Dinamica turiștilor participanți la turismul organizat de agențiile de turism, 2017-2018*

Numărul de turiști și excursionsiști, participanți la turismul organizat de agențiile de turism și turoperatori, după scopul vizitelor

	ianuarie-septembrie 2018		ianuarie-septembrie 2018 în % față de ianuarie-septembrie 2017	
	turiști și excursionsiști	turiști-zile	turiști și excursionsiști	turiști-zile
TOTAL	276 998	1 839 783	119,6	119,1
Turism receptor (primirea cetățenilor străini în țară) - total	15 058	45 907	115,9	107,3
din care, în scopuri de:				
odihnă, recreere și agrement	12 532	32 464	122,6	117,6
afaceri și profesionale	2 031	7 062	95,7	99,4
tratamente	495	6 381	76,0	79,1
Turism emițător (deplasarea rezidenților Republicii Moldova în străinătate) - total	233 158	1 565 427	122,4	120,0
din care, în scopuri de:				
odihnă, recreere și agrement	231 003	1 550 891	123,5	119,9
afaceri și profesionale	1 035	3 850	99,8	129,0
tratamente	1 120	10 686	141,8	131,7
Turism intern (deplasarea rezidenților Republicii Moldova în interiorul țării, în scop turistic)	28 782	228 449	102,1	115,7

Sursa: elaborat după datele BNS, [1]

Și pentru această perioadă se păstrează ponderea nesemnificativă a turiștilor din străinătate în număr total de turiști. Situația pandemică a influențat extrem de negativ asupra sectorului turistic.

Din cei 6,9 mii de turiști și excursionsiști străini, care au vizitat Republica Moldova în ianuarie-septembrie 2020 și au beneficiat de serviciile agențiilor de turism și a turoperatorilor, 95,4% au sosit în scopuri de odihnă, recreere și agrement, 3,2% – de afaceri și profesionale și 1,4% – de tratament.

Tabelul 2. Numărul de turiști și excursioniști, participanți la turismul organizat de agențiile de turism și turoperatori, după scopul vizitelor

	Ianuarie-septembrie 2020		Ianuarie-septembrie 2020 în % față de ianuarie-septembrie 2019	
	turiști și excursioniști	turiști-zile	turiști și excursioniști	turiști-zile
TOTAL	82 142	405 612	25,7	19,6
Turism receptor (<i>primirea cetățenilor străini în țară</i>) - total	6 864	3 452	43,7	7,1
din care, în scopuri de:				
odihnă, recreere și agrement	6 551	1 595	48,5	4,5
afaceri și profesionale	218	721	12,6	9,4
tratament	95	1 136	20,7	19,3
Turism emițător (<i>deplasarea rezidenților Republicii Moldova în străinătate</i>) – total	49 963	332 791	18,5	18,5
din care, în scopuri de:				
odihnă, recreere și agrement	49 260	328 116	18,5	18,7
afaceri și profesionale	359	1 308	24,7	21,5
tratament	344	3 367	12,6	10,8
Turism intern (<i>deplasarea rezidenților Republicii Moldova în interiorul țării, în scop turistic</i>)	25 315	69 369	76,1	30,8

Sursa: elaborat după datele BNS, [1]

Ponderi mai însemnate în numărul total de turiști și excursioniști străini sosiți în Republica Moldova le-au revenit cetățenilor din România (74,1%), Ucraina (15,1%), Federația Rusă (2,8%), Turcia (1,6%), Regatul Unit al Marii Britanii și Irlandei de Nord (1,1%).



Fig. 3. Numărul de turiști și excursioniști străini sosiți în Republica Moldova
Sursa: elaborat după datele BNS, [1]

Numărul de turiști și excursioniști participanți la turismul intern în ianuarie-septembrie 2020 a constituit 25,3 mii, în descreștere cu 23,9% comparativ cu ianuarie-septembrie 2019. Totodată a scăzut semnificativ și numărul înnopțărilor în structurile de primire turistică colective în perioada 2018-2022, păstrând pentru turiști interni o prioritate față de cei veniți din străinătate.

Așadar din datele statistice prezentate, se formează o imagine clară de fragilitate și nerezistență a sferei turistice din Republica Moldova față de crize fie economice, fie pandemice, în condițiile structurii legislative a industriei ospitalității din Republica Moldova.

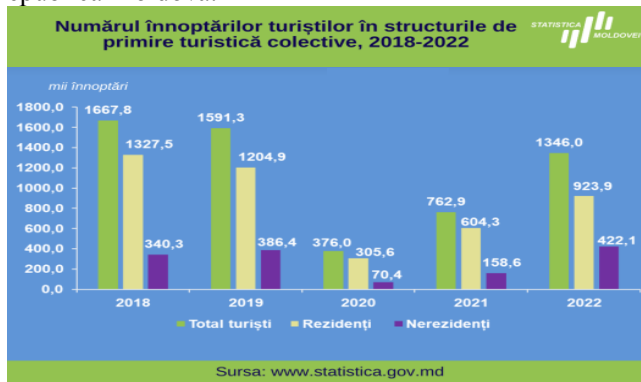


Fig. 3. Numărul de turiști și excursioniști străini sosiți în Republica Moldova
Sursa: elaborat după datele BNS, [1]

Anume în aceasta perioadă de contractare a activității în domeniul turistic și respectiv mai mare risc pentru investitori de a finanța unele proiecte hoteliere mari, avem ca o soluție optimă activitatea hotelieră în formă de hostel. Mulți întreprinzători pot demara proprie afacere, investind sume relativ mici. Experiența mondială demonstrează că această afacere este foarte convenabilă pentru micul business.

În primul rând să determinăm clientela potențială a afacerii hosteliere:

- muncitori din alte localități și chiar din străinătate, migranți interni;
- studenți, călători;
- grupuri de turiști, familii.

Amplasarea clienților necesită existență a unei încăperi înzestrate, care pentru bun rezultat nu trebuie să fie o parte de parter, subsol sau încăpere fără ferestre. Încăperile de subsol pot fi utilizate pentru necesitățile gospodărești, dar zona de reședință trebuie plasată în încăperi luminoase și spațioase. Cerințele tehnice de amplasare pot fi analizate pe baza standardului de stat nr. 56184-2014 „Servicii de amplasare. Cerințe generale pentru hostel din legislația Federației Ruse unde asemenea activitate este răspândită în larg. Un pat, fie chiar de 2 niveluri, ocupă 4 metri pătrați, adică un dormitor pentru 10 oameni având paturi

de două niveluri nu poate fi mai mic de 20 metri pătrați, totodată distanța între patul nivelului de sus și tavan nu poate fi mai mică decât 75 cm. Se admite organizarea zonelor de reședință mixte pentru bărbați și femei, cu preîntâmpinare preventivă a clienților [4].

De asemenea, sunt cerințe normative igienice, de nivel de zgomot, de vibrație, de radiație electromagnetică, reguli de locuit în încăperile reședințiale.

În afară de aceste, antreprenorul face decizii în determinarea mărimii hostelului și respectiv volumul necesar de înzestrare și echipare.

Încăpere poate fi proprie, arendată, procurată și reînzestrată pentru hostel. Intrarea separată în încăpere este o necesitate.

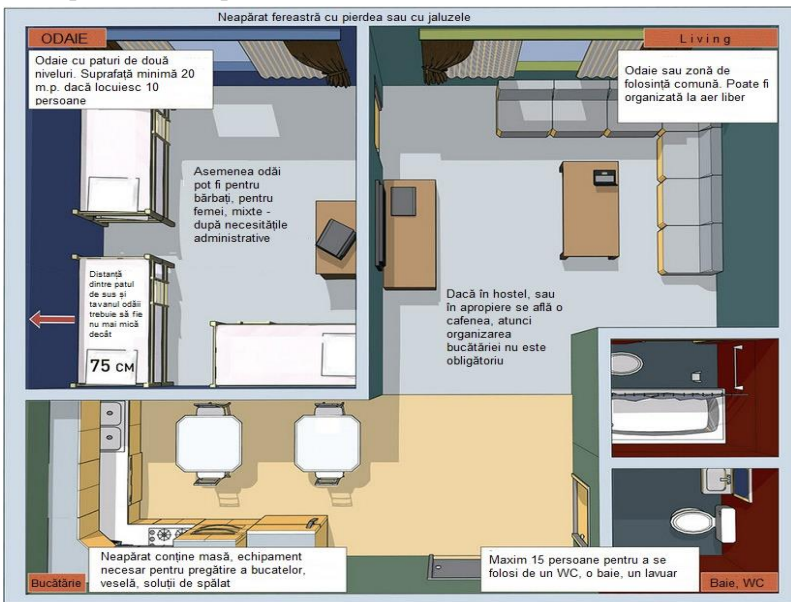


Fig. 4. Schița unui hostel

Sursa: elaborat de autor

Antreprenorul trebuie să fie pregătit financiar să suporte următoarele cheltuieli și plăți:

- cheltuieli de înregistrare;
- arenda încăperii, reparația, înzestrarea și echiparea încăperii;
- fond salarial pentru retribuirea muncii pentru 3-4 persoane angajate;
- cheltuieli curente comunale, de publicitate.

Pentru funcționarea normală a hostelului se cere echipamentul minim:

- paturi de un și de două niveluri, noptiere;
- mese și scaune, canapea, măsuță de cafea;
- dulăpioare individuale cu lacăte;

- masă de receptivie;
- televizor, frigider, echipament electric;
- echipament pentru internet.

Structura consumurilor relevante ale unui hostel sunt prezentate în figura 5.

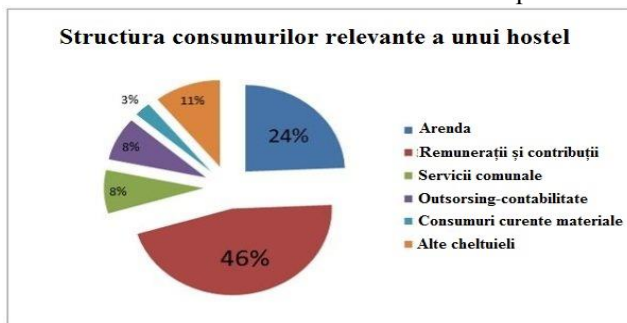


Fig. 5. Structura consumurilor unui hostel

Sursa: elaborat de autor

Hostelul de 15-20 de locuri necesită prezența permanentă a administratorului sau în perioada de noapte – a unui paznic. Pentru a menține curățenie, va fi angajată și femeie de serviciu. Însă pentru asigurarea funcționalității profitabile a afacerii, antreprenorul trebuie de asemenea să promoveze numele său în mass-media și rețelele de socializare prin mijloace de publicitate.

În continuare, vom prezenta analiza SWOT a deschiderii unui hostel.

<u>Strengths</u>	<u>Weakness</u>
<i>Originalitate</i> <i>Accesibilitate</i> <i>Comoditate</i> <i>Economie de timp</i> <i>Condiții igienice-sanitare</i> <i>Amplasare</i> <i>Lucru 24/7</i> <i>Fiecare client – VIP</i> <i>Personalul calificativ</i>	<i>Puțin spațiu</i> <i>Baie și WC comune</i> <i>Lipsa serviciului de restaurant</i> <i>Puține odăi pentru grupuri mari</i> <i>Imposibilitatea unor servicii</i>
SWOT	
<u>Opportunities</u>	<u>Threats</u>
<i>Diversificarea asortimentului</i> <i>Deschiderea filialelor</i> <i>Lipsa concurenței</i> <i>Lărgirea publicității</i> <i>Calitatea deservirii</i> <i>Minimizarea timpului pentru deservire</i>	<i>Politica fiscală</i> <i>Apariția concurenței</i> <i>Lipsa încrederii din partea clientelei</i> <i>Lipsa influenței asupra mediului economic</i>

Fig. 6. Analiza SWOT a unui hostel

Sursa: elaborat de autor

În pofida imperfecțiunii situației economice, politice, sociale în țara noastră la momentul actual în Republica Moldova, deja putem enumera mai multe hosteluri active, de exemplu, conform datelor resurselor <https://www.hosteltraveler.com> și <https://www.booking.com>

1. Chișinău hostel – în zonă Valea Trandafirilor – preț 8 euro/noapte (apreciat 4.1/5);
2. Buiucani hostel – raionul Râșcani din Chișinău – preț 10 euro/noapte (apreciat 2.9/5);
3. Hostel în incinta Gării de Calea Ferată din Chișinău – preț 10-20 euro/noapte;
4. LibHouse hostel – Bălți Centru str. Libertății 14 – nu este activă;
5. Hostel City Center din Chișinău strada Pușkin – preț 180 lei/noapte (apreciat 9.1/10);
6. Like Home Hostel din Tiraspol – preț 200 lei/noapte (apreciat 9.5/10);
7. Old Tiraspol Hostel din Tiraspol – preț 180 lei/noapte (apreciat 8.8/10) [6].

Toate acordă așa facilități incluse în preț ca – Free WiFi, bucătărie, baie, TV, spălătorie

La prima vedere pare ar fi o ramură de impact – baza legislativă neclară și nestimulatoare, cerere de așa serviciu scăzut – într-adevăr un investitor sau un turist din străinătate își poate liber permite cazare la un hotel datorită nivelului de prețuri și în același timp, pentru consumatorul intern prețul este neproportional facilităților propuse.

Totuși, propunem să studiem acest serviciu orientându-l mai deplin pe consumatorul intern – cetățenii Republicii Moldova, locuitorii zonelor rurale, care fiind angajați în câmpul de muncă în municipiile și orașele țării noastre, zilnic fac drumul domiciliu – serviciu – domiciliu, suferind de mai multe incomodități.

Desigur, având în mediu câștigul zilnic în limita 200-400 lei/zi, o persoană din zona rurală va face alegerea în favoare câtorva ore în așteptare și drum, decât să achită de la 8 până la 20 euro pentru o noapte, ce constituie câștigul zilnic a persoanei.

Aici revenim din nou la legislația ce reglementează cazare de tip hostel în țara noastră - prin micșorarea restricțiilor anume pentru segmentul hostelier:

- în Hotărîrea Guvernului nr.643 din 27-05-2003 în Capitolul II articolul 7 să se adauge definiția certă a hostelului ca structurii de primire turistică,
- în Hotărîrea Guvernului nr.643 din 27-05-2003 și în Legea nr.352 din 24-11-2006 să se adauge pentru hosteluri sistemul de gradare a categoriei în diamante – după modelul SUA, unde există concomitent gradare pe categorii și în diamante. Însă numai pentru hosteluri și cu un șir de criterii specifice acestei forme de cazare;
- de asemenea, eliminarea restricțiilor de studiu pentru personal;
- permisiunea activității oficiale la nivelul persoanei fizice, fără a înregistra o întreprindere [9, 10].

Există mai multe opțiuni, ce nu cer directe finanțări din bugetul național, doar prin facilități și înlesniri vor putea înviora segmentul. Scopul așa înlesniri – minimalizarea prețurilor la servicii hostel și ca urmare ridicarea nivelului de atractivitate a hostelurilor în comparația cu revenirea zilnică în zonă rurală de la serviciu. Suplimentar va avea efect pozitiv asupra pieței imobiliare și va crea un nou domeniu de venit pentru posesorii imobilelor.

Metoda expusă mai sus nu este absolut Know-how, deoarece de mai multe ori deja s-a practicat în diferite țări. Și din aceasta practica și experiența este foarte comod și util de a obține soluții pentru rezolvare și evitare a pagubelor pentru segmentul.

În Federația Rusă hostelurile s-au răspândit în larg, mulți posesori au practicat crearea hostelurilor pentru lucrători veniți din alte regiuni ale Federației Ruse și chiar din străinătate. Ca rezultat, de mai multe ori s-au constatat faptele de nerespectarea normelor sanitar-igienice, spațiului minimal necesar pentru o persoană, securitate cu echipament electric și de gaz.

Ca urmare, statul s-a implicat în situația creând reguli și restricții ce limitează utilizarea hostelurilor în mod exagerat. Experiența obținută în Federația Rusă și în alte țări poate fi de folos, pentru evitarea aceleași probleme și situații.

Ca soluții evidente, menite a restrânge aspecte negative pot fi expuse următoarele:

- restricții după spațiu pentru o persoană, nu mai puțin de...;
- restricții sanitar-igienice – în funcție de numărul locurilor de a obliga să efectueze dezinfectare, curățare etc.;
- restricții securitate – existența safeurilor personale;
- restricții amplasării – evitarea amplasării în zone reședdențiale;
- restricții orarului – respectarea strictă orelor de somn și de odihnă.

Concluzii

În această lucrare, am descris un segment turistic nejustificat dat uitării și neatenției în țara noastră. După părerea mea are un potențial pentru a provoca antreprenoriatul mic să dezvolte industria ospitalității în Republica Moldova la un nivel avansat, ceea ce putem observa pe exemplu țărilor vecine.

Bibliografie:

1. Biroul Național de Statistică [online]. Disponibil: <https://statistica.md> (citat 10.03.2023)
2. Hostelurile în Republica Moldova [online]. Disponibil: <https://telegraph.md> (citat 12.03.2023)
3. Hostelurile [online]. Disponibil: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Hostel> (citat 15.03.2023)
4. Hostelurile în Rusia [online]. Disponibil: <https://novostipmr.com/ru/news/19-03-05/v-rossii-vvodyat-zapret-na-sozdanie-hostelov-v-zhilyh> (citat 18.03.2023)

5. Deschiderea hostelului în Chișinău [online]. Disponibil: <https://ru.diez.md/2022/07/20/na-zheleznodorozhnom-vokzale-kishineva-otkrylsya-hostel-vse-ot-senah-i-usloviah/> (citât 12.03.2023)
6. Hostelurile din Chișinău, booking [online]. Disponibil: <https://www.booking.com> (19.03.2023)
7. Metodologia de clasificare a unităților de primire turistică, [online]. Disponibil: <https://www.legis.md> (25.03.2023)
8. Hostelurile din România [online]. Disponibil: <https://www.hosteltraveler.com> (citât 31.03.2023).
9. SUSLENCO Alina, *Dezvoltarea potențialului turistic al Republicii Moldova*. In: *Dezvoltarea economico-socială durabilă a euroregiunilor și a zonelor transfrontaliere*, vol. XXX, Iași, Performantica, 2017, p. 502-506. ISBN 978-606-685-554-9. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/101384 (citât 04.04.2023)
10. SUSLENCO Alina, *Turismul local- un pilon al dezvoltării sectorului turistic național*. In: *Dezvoltarea economico-socială durabilă a euroregiunilor și a zonelor transfrontaliere*, vol. XXXIII, Iași, Performantica, 2018, p.455-462. ISBN 978-606-685-616-4. Disponibil: https://ibn.idsi.md/collection_view/739 (citât 04.04.2023)

CZU 334.012.6(478)

PROBLEMELE ȘI PROVOCĂRILE IMM-URILOR DIN REPUBLICA MOLDOVA

Cătălina COPACINSCHI (SERJANTU), studentă,
Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor,
Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Extensiunea Bălți
Conducător științific: **Alina SUSLENCO**, dr., conf. univ.

Abstract: *In this article, we examined the problems and challenges of SMEs in the Republic of Moldova. This analysis was based on the studies and researches of different navigation platforms such as: analysis, synthesis and research. Thus, this paper focuses on entrepreneurship research and analysis methods. In conclusion, I can say that the problems and challenges of SMEs in my country are current, as well as the opportunities that can bring a good profit in the given field.*

Keywords: *business, enterprise, advantages, economy, entrepreneurship, annual income.*

În prezent, businessul reprezintă o verigă esențială în dezvoltarea economiei naționale și mondiale. Acesta creează locuri de muncă, generează concurența și contribuie la sporirea calității modului de trai. Nu putem da o definiție exactă a business-ului, însă trebuie specificat faptul că acesta cuprinde întreprinderile mici, mijlocii și mari, în funcție de numărul de muncitori și suma veniturilor anuale pe care le înregistrează [1].

Prin urmare, ne-am propus să caracterizăm businessul mic și să reiterăm problemele cu care se confruntă IMM-urile în cadrul economiei Republicii Moldova.

Orice economie de piață autentică este formată atât din întreprinderi mici și mijlocii, cât și întreprinderi mari. Analizele efectuate au relevat existența unor intense relații de complementaritate între IMM-uri și întreprinderile mari.

De asemenea, o parte din forța de muncă utilizată în întreprinderile mari a lucrat înainte în IMM-uri. Acestea „absorb” majoritatea șomerilor „produși” de întreprinderile mari.

În țările dezvoltate din punct de vedere economic, unde micul business este considerat promotor al dezvoltării economice grație avantajelor pe care le oferă, acesta cunoaște o dezvoltare accelerată, mai ales în domeniile serviciilor și ale producerii mărfurilor de larg consum.

Întreprinderile mici sunt mai flexibile și reacționează mai rapid la schimbările mediului de afaceri și la cerințele pieței. Din acest considerent, investițiile în micul business aduc venituri mai mari decât investițiile în întreprinderile mari.

Micul business este orientat spre satisfacerea necesităților pieței locale și utilizează resursele și forța de muncă locală, având o contribuție substanțială și în soluționarea problemei șomajului.

Teoretic, fiecare întreprindere, mică, mijlocie sau mare își are scopurile sale. Antreprenorii, alături de angajații lor, muncesc mult zilnic, indiferent de situație, pentru atingerea obiectivelor, pentru dezvoltarea unei afaceri profitabile, de durată și pentru prosperarea întregii societăți în care trăim [1].

În anul 2021, numărul întreprinderilor mici și mijlocii (IMM) a constituit 59,4 mii întreprinderi și reprezintă circa 98,4% din numărul total de întreprinderi raportoare. Numărul mediu al salariaților în IMM în perioada de referință a constituit 314,9 mii, deținând 59,1% din total numărul mediu de salariați al întreprinderilor. Veniturile din vânzări ale IMM în această perioadă au însumat 183 569,7 mil. lei sau 37,6% din venituri din vânzări în total pe economii.

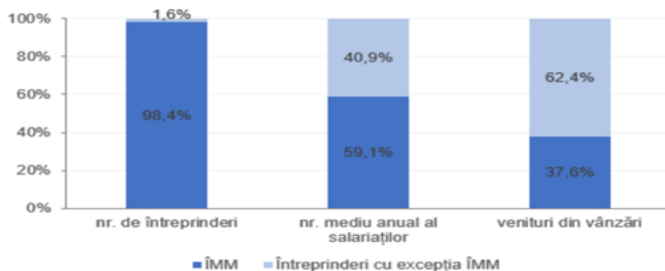


Fig.1. Ponderea întreprinderilor IMM în totalul întreprinderilor din anul 2021

Sursa: elaborat în baza datelor BNS, [2]

Analiza indicatorilor IMM în anul 2021 indică că veniturile din vânzări în medie pe o întreprindere au constituit 3,1 mil lei, cu 470,4 mii lei (sau 17,9%)

mai mult față de anul 2020; veniturile din vânzări ale IMM în medie pe un salariat au constituit 582,9 mii lei, cu 109,1 mii lei (sau 23,0%) mai mult față de anul 2020; numărul de salariați în medie pe o întreprindere în anul 2021 a constituit 5 persoane.

Totodată, putem remarca faptul că pe parcursul anului 2021 au fost create 5,3 mii întreprinderi și lichidate 5,5 mii întreprinderi. Rata de creare a întreprinderilor noi în perioada de referință, a constituit 14,0%, ceea ce reprezintă numărul de întreprinderi nou create raportat la numărul de întreprinderi active în anul de referință. Din numărul de întreprinderi noi create în anul 2020, în anul 2021 au fost active 47,7%. Totodată, din numărul de întreprinderi noi create în anul 2019, în anul 2021 au fost active 44,5%. Numărul de întreprinderi active cu vârsta de 7 și mai mulți ani în 2021 a constituit 23,6 mii unități (fig. 2).

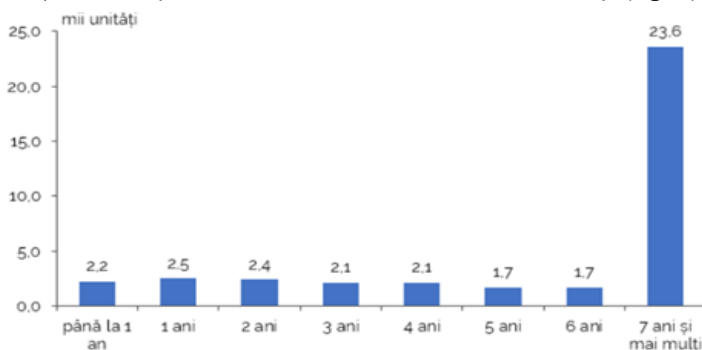


Fig. 2. Numărul de întreprinderi active după vârsta întreprinderilor
Sursa: elaborat în baza datelor BNS, [2]

Totodată, în perioada analizată, rata de desființare a întreprinderilor a constituit 14,3%, ceea ce reprezintă numărul de întreprinderi desființate (lichidate) raportat la numărul de întreprinderi active, în anul 2021.

Antreprenoriatul este o activitate de fabricare a producției, executare a lucrărilor și prestare a serviciilor, desfășurată de cetățeni și de asociațiile acestora în mod independent, din propria inițiativă, în numele lor, pe riscul său propriu și sub răspunderea lor patrimonială, cu scopul de a-și asigura o sursă permanentă de venituri.

Activitatea de antreprenorat este o activitate care implică decizii importante asumate de către antreprenor, precum și riscuri imense, datorită mediului extern turbulent [4].

În vederea atingerii succesului, antreprenorul poate aplica o serie de reguli, precum:

1. Muncește mai mult pe măsură ce afacerea sa se dezvoltă;
2. Gândește pozitiv chiar și în momentele de criză;
3. Nu renunță la prima dificultate întâlnită, care mai târziu va părea banală;

- Învăță din greșeli, nu le consideră obstacole în calea reușitei sale, ci oportunități din care învață ce trebuie și ce nu trebuie să facă;
- E consecvent în decizii chiar dacă unele nu sunt ușor de luat;
- Tratează angajații așa cum i-ar plăcea să fie tratat [5, 6].

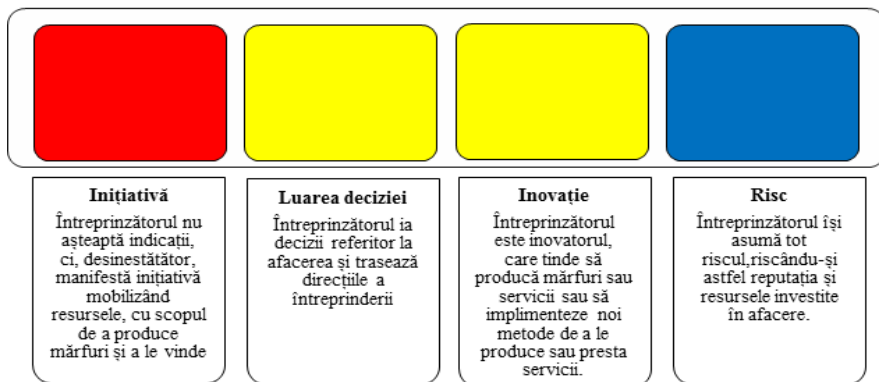


Fig. 3. Esența activității de antreprenoriat
Sursa: elaborat de autor după [3]

Concluzii

În urma cercetărilor efectuate, putem evidenția următoarele *concluzii*:

- Businessul reprezintă o verigă foarte importantă pentru dezvoltarea economică;
- Micul business are o contribuție esențială în stimularea concurenței și crearea locurilor de muncă;
- Atât în cazul micului business, cât și în cazul marelui business există avantaje și dezavantaje, care trebuie luate în calcul pentru a evita ulterioarele eșecuri economice sau pentru a putea face anumite estimări și pronosticuri în legătură cu veniturile obținute pe viitor;
- La baza businessului stă întreprinderea, care este de mai multe tipuri, în funcție de numărul angajaților și veniturile acesteia;
- În Republica Moldova predomină micul business, dar care se confruntă cu numeroase probleme.

După cercetarea temei, putem reitera următoarele *recomandări*:

- Realizarea reformelor reale de către stat în direcția optimizării cadrului regulatoriu al businessului și perfecționării politicii fiscal;
- Perfecționarea activității organelor de control, reorientarea funcțiilor de sancționare spre acordarea ajutorului și motivației îndeplinirii corecte a prevederilor legislației;
- Fiecare întreprindere trebuie să-și consolideze pozițiile pe contul sporirii calității, ieșirea la produsul-marcă și căpătarea unei imagini pe arena inter-națională.

Bibliografie:

1. CHIȘLARI, Elena. *Antreprenoriatul. Diversitatea modelelor și mecanismelor de realizare*, Chișinău, Editura A.S.E.M., 2005, pp.211-212. ISBN 9975-75-311-0.
2. Biroul Național de Statistică [online]. Disponibil: <http://www.statistica.md/> (accesat 08.04.2023).
3. Organizația pentru Dezvoltarea Antreprenoriatului [online]. Disponibil: https://www.odimm.md/files/ro/pdf/publicatii/cheia_succesului.pdf (accesat 22.03.2023).
4. SUSLENCO Alina, AMARFII-RAILEAN Nelly, MELNIC Svetlana. *Study of best practices in EU Entrepreneurship Education*. In: CSIE Working Papers, 2018, Issue 8, march, p. 6-20. ISSN 2537-6187 (0,89 c.a.). Disponibil: https://econpapers.repec.org/article/aemwpaper/y_3a2018_3ai_3a8_3ap_3a6-20.html (accesat 22.03.2023).
5. SUSLENCO, Alina, DONCEAN, Marilena, COZNIUC, Octavian. *Technologies implemented in the business environment – smart pillar for enhancing organisational performance*. In: CES Working Papers, UAIC, vol. XIV, issue 4, 2022, p. 333-353. ISSN 2067-7693. Disponibil: https://ceswp.uaic.ro/articles/CESWP2022_XIV4_SUS.pdf (accesat 22.03.2023).
6. SUSLENCO, Alina, AMARFII-RAILEAN, Nelli. *Modernizarea învățământului superior prin consolidarea abilităților antreprenoriale și digitale în condițiile revoluției industriale 4.0*. In: Studia Universitatis-Moldaviae științe exacte și economice, Nr. 2 (118), 2018, p. 151-156. ISSN 1857-2053. Disponibil: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/67740 (accesat 22.03.2023).

CZU 338.482.22(479)

SPECIFICUL TURISMULUI VITIVINICOL ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Cristina CRISTINOI, studentă, Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Extensiunea Bălți
Victoria CAPCELEA, studentă, Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Extensiunea Bălți
Conducător științific: **Alina SUSLENCO**, dr. hab., conf. univ.

Abstract: *Tourism and wine often go hand in hand, with many travelers seeking out vineyards and wineries as popular destinations. Wine tourism has become increasingly popular in recent years, with more and more people looking to expand their knowledge of wine and visit new wine regions. Vineyards and wineries offer an opportunity to taste local wines, learn about the wine-making process, and experience the unique culture and history behind each wine. Whether you're looking to explore well-known wine destinations or discover hidden gems, wine tourism offers a fantastic way to immerse yourself in the world of wine and travel.*

Key words: *tourism, wine, vineyards, wineries, destinations.*

Turismul reprezintă ansamblul de fenomene și relații ce decurg din călătoriile și sejururile efectuate de persoane în afara locului lor de reședință, precum

concediile sau vacanțele, participarea la evenimente sau alte activități. Există diverse tipuri de turism, care se bazează pe criteriile precum scopul călătoriei, destinația, durata, caracteristicile de dinamică și specificitatea economică, precum și pe alte criterii utilizate în clasificarea acestuia. În esența sa, turismul reprezintă o industrie cu propriile sale practici și tipuri de economie, habitat, comunitate umană și motivații pentru călătorie [1].

Tipul de turism se referă la modul în care acesta se manifestă, nu la conținutul acestuia. Există trei categorii principale de turism, după cum urmează:

- *turism structural*: acest tip de turism se bazează pe caracteristici specifice legate de locație, cum ar fi zona montană, sportivă, culturală sau comercială. În acest caz, principala atracție a turismului este legată de specificul locului.
- *turism dinamic*: acest tip de turism implică deplasarea de la un loc la altul, cum ar fi drumetia, turismul rutier sau turismul de tranzit. Acest tip de turism se concentrează mai mult pe mișcare și pe călătorie, decât pe o anumită destinație.
- *turism staționar*: acest tip de turism se referă la sejururi de lungă durată sau scurte, de medie durată, într-un anumit loc. Acest tip de turism se concentrează pe rămânerea într-un anumit loc, mai degrabă decât pe călătorie și mișcare [1].

Fiecare tip de turism are avantajele și dezavantajele sale, iar alegerea unui anumit tip depinde de preferințele și necesitățile individuale ale călătorului.

În funcție de libertatea de alegere a locului de destinație, turismul poate fi împărțit în două tipuri principale:

- *turismul condiționat*, care este condiționat de anumite factori, cum ar fi necesitatea de îngrijire medicală sau preferințele sportive.
- *turismul voluntar*, care este complet la discreția și alegerea turistului și poate fi determinat în mod subiectiv [1].

În ambele cazuri, turismul poate avea o serie de beneficii și poate fi o experiență memorabilă, dar alegerea dintre cele două tipuri depinde de preferințele și necesitățile individuale ale călătorului.

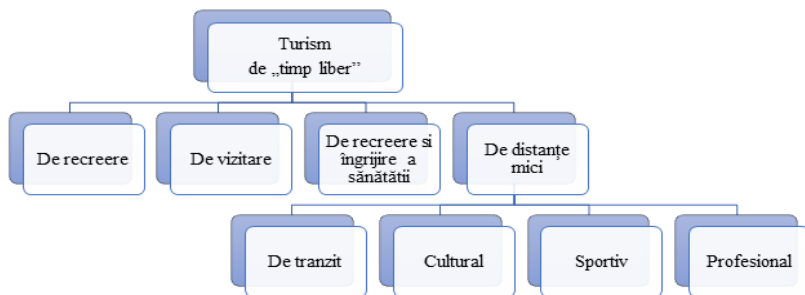


Fig. 1. Clasificarea turismului liber

Sursa: adaptat după [1]

Turismul poate fi tipizat ca o manifestare umană, care implică aspecte psihofiziologice, financiare și dorințe. În acest sens, turismul poate fi clasificat în diferite tipuri, printre care se numără turismul de „timp liber”, care cuprinde mai multe forme redată în fig. 1.

Tipurile de turism sunt date de destinația mișcării turistice și au la bază o motiație.

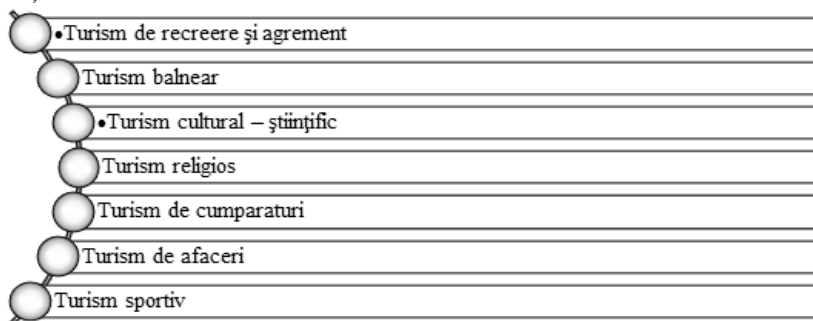


Fig. 2. *Tipuri de turism*
Sursa: adaptat după [1]

Turistul contemporan are tendința de a evita locurile comune din orașe dominate de nume comerciale mari și caută în schimb autenticitate, natură și experiențe neobișnuite.

Vizitarea cramelor și degustarea vinurilor este o activitate care implică toate simțurile și mintea, oferind o experiență profundă, mai puțin superficială. Turismul viticol sau enoturismul reprezintă vizitarea domeniilor viticole și redescoperirea legăturii dintre consumator și produsul final, prin intermediul contactului cu strugurii, vinul și locurile unde acestea sunt produse. Această formă de turism este în creștere, deși a apărut relativ recent, generând profituri semnificative la nivel global. În Italia, de exemplu, turismul viticol aduce anual peste 5 milioane de turiști și generează încasări de 2.5 milioane de dolari pentru economia locală [2].

Turismul viticol oferă beneficii atât producătorilor de vin, cât și clienților, prin apropierea lor și crearea de satisfacții reciproce. Clienții pot învăța mai multe despre vin și producția sa, în timp ce producătorii pot obține profit suplimentar și își pot dezvolta un brand valoros.

În Republica Moldova, producătorii de vin au recunoscut importanța turismului viticol și au organizat experiențe instructive și plăcute pentru turiști, cum ar fi podgorii deschise, crame de vizitat, muzee și ateliere. Turismul viticol a cunoscut o creștere semnificativă în Republica Moldova în ultimii ani, atrăgând tot mai mulți turiști străini.

Această evoluție a fost recunoscută la nivel internațional, Republica Moldova găzduind în 2018 a treia ediție a Conferinței Mondiale a Turismului Viniviticol.

Turismul viticol din Republica Moldova este un fenomen special, întrucât acesta implică oameni autentici, călduroși și prietenoși, care oferă turiștilor oportunitatea de a se bucura de mâncarea tradițională moldovenească.

Cei care vizitează Republica Moldova au acces la numeroase experiențe vitivinicole, printre care celebrele crame subterane „Cricova” și „Milestii Mici”, aceasta din urmă fiind renumită pentru cea mai mare colecție de vinuri din lume, inclusă în Cartea Recordurilor Guinness. Turiștii pot explora o varietate incredibilă de vinării uimitoare, care oferă tururi de degustare de vinuri, mâncăruri locale delicioase și povești interesante.

Turismul viticol în Republica Moldova este în creștere datorită organizării Drumului Vinului, o rețea de itinerarii care îmbină toate zonele și atracțiile interesante din domeniul vitivinicol.

Această inițiativă a fost inclusă în Iter Vitis – Les Chemins de la vigne, o rută culturală certificată de Consiliul European care adună peisajele și patrimoniul viniviticol din 18 țări. Adăugarea Drumului Vinului din Moldova la itinerariile viticole din regiuni celebre precum Toscana sau Bourgogne este o recunoaștere a progreselor realizate de vinăriile din Moldova în producția viticolă și în organizarea turistică.

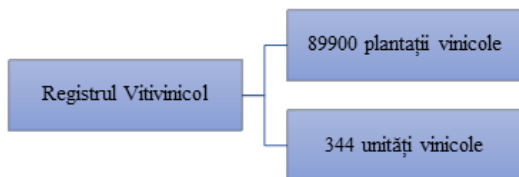


Fig. 3. Numărul plantații și unități viticole pentru 2022
Sursa: adaptat după Registrul Vitivinicol 2022

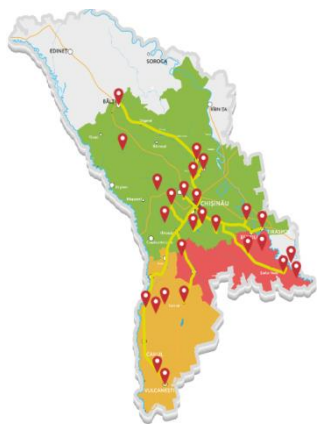


Fig. 4. Harta vinărilor din Republica Moldova
Sursa: preluat din [4]

Drumul Vinului este un succes nu numai pentru dezvoltarea turismului viniviticol, ci și pentru imaginea țării, demonstrând importanța acestui sector pentru economia Moldovei.[3]

O vinărie este o clădire ori proprietate în care se desfășoară o afacere specializată în producția de vinuri, cum ar fi o companie de vinificații. Alte înțelesuri ale cuvântului sunt: o pivniță în care se păstrează și se vinde vinul, cu sensul de cramă, sau un depozit de vinuri.

În afară de echipamentele de producere a vinului, vinăriile mai mari pot deține, de asemenea, laboratoare, depozite, linii de îmbuteliere și beciuri, uneori subterane (de ex: Cricova ori Milestii Mici din Republica Moldova). Cea mai ve-

che vinărie din lume existentă până în prezent este o fabrică de vin veche de 6000 de ani din regiunea Areni din Armenia, care produce vin și astăzi.

La nivel național, primele două luni ale anului 2020 au marcat o creștere de peste 20% a exporturilor de vinuri. Statisticile finale ale anului au arătat că exporturile de vinuri moldovenești au suferit o ușoară descreștere pentru toate categoriile de produse, care nu a depășit 12% în volum și 8% în încasări. Astfel, în 2020, volumul total al exporturilor a fost de 136,7 milioane de litri, în scădere cu 19,0 mil. litri (sau echivalentul a 12,2%), în comparație cu anul 2019. Cifrele anului sunt aproape de media ultimilor 5 ani: 143,1 milioane de litri și respectiv 2727,9 milioane de lei moldovenești [5].

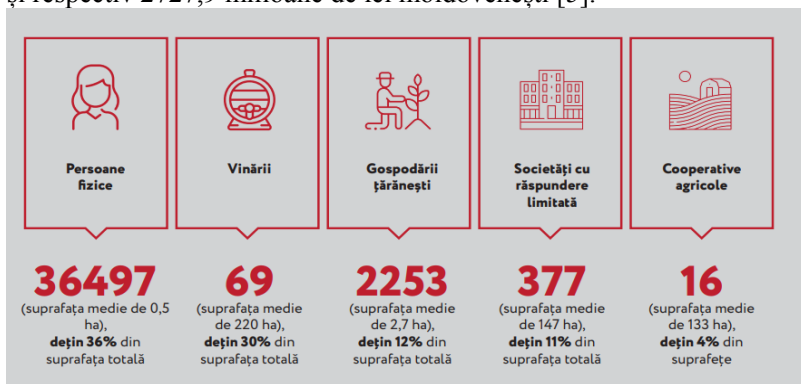


Fig. 5. Structura filierei vitivinicole din Republica Moldova, pentru anul 2020
Sursa: preluat din sursa [5]

Tabelul 1. Cele mai importante vinării din Republica Moldova

Tip vinărie	Denumire	Descriere	Produce
D I S T I L A T E	Vinăria Asconi	Vinăria a fost fondată în 1994 și până în prezent este o afacere de familie. Orice vin începe de la struguri și o vinărie adevărată este obligată să dețină viță-de-vie. Din acest motiv, pe parcursul a 10 ani, noi am plantat peste 500 hectare de viță-de-vie. Viile noastre sunt amplasate în apropierea satului Geamana, raionul Anenii Noi, la o distanță de 10 kilometri de la vinărie. Producem o varietate mare de vinuri albe, roșii și rose-uri seci, vinuri de desert și vinuri tari. Majoritatea vinurilor roșii sunt maturate în bari-	<i>Vin „Sol Negru – Fe-teasca Neagră”</i> Aroma catifelată și fină, cu nuanțe de fructe uscate. O complexitate perfectă între aromă și gust care oferă un efect post-gustativ un-tos, fructat și picant spre sfârșit. <i>Vin „Sol Negru – Cabernet Sauvignon”</i> Buchet plin de arome de vanilie, de căpșuni,

		curi de stejar de 225 litri. Folosim, în mare parte, doar stejar American sau Unguresc și mai puțin – stejar Francez. Majoritatea vinurilor albe sunt în stilul proaspăt sau fresh cu excepția unor Chardonnay-uri și Riesling-uri care sunt fermentate sau maturate în stejar. [6]	salcâm alb înflorit, aromă delicată de pier-sici albi. Este un vin aromatic, armonios și răcoritor
V R A C	Crama Mircești	<p>O vinărie ce rar întâlnești în Moldova. Cu o priveliște pitorească ce îți taie respirația, mulți numesc această regiune „Mica Toscana a Moldovei”.</p> <p>Podgoriile se întind pe dealurile Măgurii, într-o regiune unică, potrivită pentru producerea unor vinuri excepționale. Crama Mircești include și conacul alb, în stil brâncovenesc, care a aparținut altă dată unui boier, iar din 2011 a fost readus la viață și pus în valoare și tot atunci au fost plantați și primii butași de viță de vie.</p> <p>Acum podgoria se întinde pe 15 hectare, iar din 2020 Crama își deschide ușile propriei sale pensiuni cu bucătărie tradițională. Situată în inima Republicii Moldova, în satul cu același nume – Mircești, vinăria se află la 25 kilometri de orașul Ungheni și la 80 de kilometri de Chișinău. Condițiile climaterice de aici sunt comparabile cu regiunile viticole din sudul Germaniei (valea râului Rin) și nordul Italiei, iar fiecare soi este sădit pe panta potrivită exact pentru el.</p>	<p><i>Feteasca Regală</i></p> <p>Vin alb sec, 100% din struguri selecți de feteasca regală. Vinul are o culoare galben-pai, cu nuanțe verzui. Arome florale. Gust vioi, proaspăt, savuros, foarte plăcut și plin de finețe. Strugurii au fost culeși de pe podgoriile din satul Mircești, din centrul Moldovei, aflate la o altitudine de 320 m. Panta îndreptată spre est, cu înclinație de 6 grade. Apogeul de consum al acestui vin este deja atins și are un potențial de învechire de minim 3 ani. Vinul a fost maturat „sur lie” timp de 4 luni în vase de inox. Se recomandă asocierea culinară cu aperitive sau mâncăruri ușoare pe bază de pește, fructe de mare. Se recomandă răcirea vinului, înainte de consumare.</p>

Î M B U T E L I A T	Vinăria Novak	Novak este o nouă viziune asupra vinificației tradiționale din regiunea de sud a Moldovei, care combină tradiții și tehnologii inovatoare, cât și calitate înalta în fiecare sticlă produsă. Vinurile produse de vinărie se remarcă printr-un gust profund, intens și un buchet bogat în cele mai bune tradiții ale Lumii Vechi. Viile Novak sunt situate în zonele Comrat, Tartaul și Ciobalaccia, regiunea Cantemir. Aici sunt prezente atât soiuri clasice, de exemplu Merlot, Cabernet-Sauvignon, Chardonnay, Malbec, cât și soiuri tradiționale Rară Neagră, Feteasca Regală și altele. De asemenea, ar trebui să menționăm renașterea unor soiuri uitate precum Alb de Onițcani și Floricica, soiurile pe care unii experți le considerau pierdute în istorie (7).	Vin „Novak Red Blend 2” Este un blend Saperavi 50%, Merlot 25%, Cabernet Sauvignon 20% și Feteasca Neagra 5%. Are o culoare roșie închisă, cu o aromă de fructe sălbatice și condimente orientale. Vin „Pinot Noir 2017” Vinul posedă arome bogate de fructe de pădure roșii, cireșe și mirodenii. Combinația perfectă de aciditate și taninuri mătăsoase lasă un gust lung și plăcut.
------------------------------------------------	------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sursa: realizat de autor

La nivel mondial, anul 2020 a fost marcat de secetă și pandemia de COVID-19. Măsurile restrictive impuse au generat prognoze economice negative, inclusiv pentru Moldova, care este dependentă de exporturi în proporție de 85%. La nivel național, primele două luni ale anului 2020 au marcat o creștere de peste 20% a exporturilor de vinuri. Statisticile finale ale anului au arătat că exporturile de vinuri moldovenești au suferit o ușoară descreștere pentru toate categoriile de produse, care nu a depășit 12% în volum și 8% în încasări.

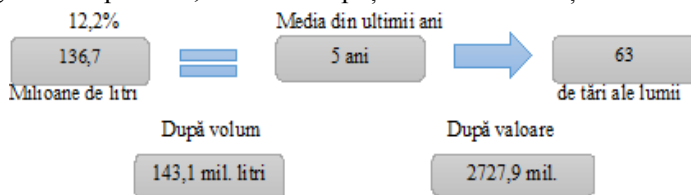


Fig. 6. Volumul total exportat în 2020

Sursa: Adaptat după [5]

Astfel, în 2020, volumul total al exporturilor a fost de 136,7 milioane de litri, în scădere cu 19,0 mil. litri (sau echivalentul a 12,2%), în comparație cu anul 2019. Cifrele anului sunt aproape de media ultimilor 5 ani: 143,1 milioane de litri și respectiv 2727,9 milioane de lei moldovenești [5].

Valoarea exporturilor de vinuri îmbuteliate a fost de 2,720.7 mil. lei, cu 7,6% (sau cu 223,5 mil.) mai puțin decât în anul 2019. Vinurile liniștite au generat 77,9% din totalul veniturilor, divinurile – 15,1%, spumantele – 4,1% și vinurile fortificate – 2,7%. În 2020, a fost înregistrată o creștere de 9% și respectiv 9,4% a volumului și a valorii totale a vinurilor îmbuteliate și o cerere mai mare pe piețele din Olanda, Belarus, Cehia și România. Astfel, în 2020, au fost exportate produse vinicole în 63 de țări ale lumii. În 2020, România a continuat să se afle în fruntea clasamentului țărilor care importă Vinul Moldovei [5].

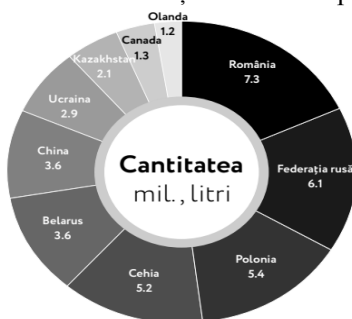


Fig. 7. *Principalele centre de export ale vinului, pentru anul 2020*
Sursa: adaptat după [5]

Concluzii

Turismul vitivinicol este o activitate care se bucură de popularitate în întreaga lume și are un impact pozitiv asupra dezvoltării economice, dezvoltării regiunilor viticole și creării de locuri de muncă [8,9]. Această formă de turism este una destul de motivațională, în special pentru țările cu un potențial turistic slab. În plus, turismul vitivinicol poate fi un mod excelent de a promova culturile locale, istoria și tradițiile din spatele vinurilor și de a familiariza turiștii străini cu obiceiurile și stilul de viață local.

Turismul vitivinicol din Republica Moldova este o ramură importantă a economiei naționale, având un latent semnificativ pentru progresarea zonelor viticole și influență asupra creșterii veniturilor țării. Moldova este recunoscută pentru calitatea vinurilor sale, fiind una dintre cele mai mari țări producătoare de vinuri din Europa de Est. Evoluția acestei activități nu s-a oprit doar la prelucrarea strugurilor în scopuri alimentare, dar a dus la dezvoltarea unei adevărate culturi în acest domeniu [10]. Există numeroase podgorii și crame în Republica Moldova care oferă, turiștilor oportunitatea de a explora vinurile locale și de a învăța despre procesul de producție a acestora, vinul fiind principalul element de atracție [11,12]. De asemenea, turiștii pot participa la degustări de vin, vizita castele viticole și învăța despre tradițiile locale asociate cu cultura vinului, cunoscând, astfel, adevăratul drum al strugurilor de la vița de vie, până la sticlă. Turismul vitivinicol în Republica Moldova a crescut în popularitate în

ultimii ani, atrăgând turiști din întreaga lume care doresc să experimenteze gustul și cultura vinului moldovenesc.

În viitor, turismul vitivinicol are potențial de creștere destul de ridicat, întrucât tendința turistului modern este de a evada din orașele industrializate, aglomerate și poluate în spații mai retrase și liniștite. În acest context, turismul vitivinicol reprezintă un echilibru perfect între turism, natură și cultură, unde turiștii au ocazia de a îmbina plăcerea degustării cu descoperirea stilului de viață local, a mediului rural și a activităților culturale.

Bibliografie:

1. Tipurile și formele de turism [online]. Disponibil: <https://ru.scribd.com/doc/85184340/TIPURILE-%C5%9EI-FORMELE-DE-TURISM> (accesat 25.03.2023)
2. HALL, C. M.; JOHNSON, G., et al. (2000). Wine tourism: An introduction. In: C. M. Hall, L. Sharples, B. Cambourne, & N. ISBN 9780080521145.
3. COHEN, E.; BEN-NUN, L. (2009). The important dimensions of wine tourism experience from potential visitors' perception. In: Journal of Tourism and Hospitality Research, 9 (1), 20-31. ISSN 14673584.
4. Tipuri de vinării [online]. Disponibil: <https://wineofmoldova.com/ro/vinariile-din-moldova/> (accesat 26.03.2023)
5. OFICIUL NAȚIONAL AL VIEI ȘI VINULUI, Raport Anual 2020 [online]. Disponibil: <https://rvv.gov.md/homepage.jsf> (accesat 02.04.2023)
6. Vinăria Asconi. Produse [online]. Disponibil: <https://asconiwinery.com> (accesat 28.03.2023)
7. Vinăria Novak. Vinuri [online]. <https://vincuvin.shop/brand/novak-winery/> (accesat 05.04.2023)
8. SUSLENCO Alina, *Dezvoltarea potențialului turistic al Republicii Moldova*. In: Dezvoltarea economico-socială durabilă a euroregiunilor și a zonelor transfrontaliere, vol. XXX, Iași, Performantica, 2017, p. 502-506. ISBN 978-606-685-554-9. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/101384 (accesat 15.03.2023)
9. SUSLENCO Alina, *Innovation as a source of competitive advantage of the Republic of Moldova*. In: Revista „Economia Contemporană”, 2017, vol. 1, nr. 1, Pitești, Independența economică publishing, p. 139-149. ISSN 2537-4222. Disponibil: <https://ideas.repec.org/a/brc/brcej/v2y2017i2p136-151.html> (accesat 15.03.2023)
10. SUSLENCO Alina, *Tourist guide – an interface to discover the tourist destination*. In: Revista „Economia Contemporană”, 2018, vol.3/2018, nr.4, Pitești, Independența economică publishing, p.73-82. ISSN 2537-4222. Disponibil: <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=726722> (accesat 15.03.2023)
11. SUSLENCO Alina, *Promovarea destinațiilor turistice: imaginea Moldovei pe arena internațională*. Dezvoltarea economico-socială durabilă a euroregiunilor și a zonelor transfrontaliere, Iași: Performantica, Vol. 40, 2021, p. 485-494. ISBN 978-606-685-831-1. Disponibil: https://ibn.idsi.md/collection_view/1404 (accesat 15.03.2023)

12. SUSLENCO Alina, *Impactul turismului asupra dezvoltării Republicii Moldova. Dezvoltarea economico-socială durabilă a euroregiunilor și a zonelor transfrontaliere*, Iași: Performantica, Vol. 40, 2021, p. 477-484. ISBN 978-606-685-831-1. Disponibil: https://ibn.idsi.md/collection_view/1404 (accesat 15.03.2023)

CZU 339.13:005.3

MANAGEMENTUL CENTRELOR COMERCIALE: ANALIZĂ COMPARATIVĂ

Elena PRISACARI, studentă, *Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Extensiunea Bălți*
Conducător științific: **Alina SUSLENCO**, dr. hab., conf. univ.

Abstract: *In this article I examined shopping center management. I chose to focus on two regional shopping centers: Shopping MallDova from Chișinău and Băneasa Shopping City from Bucharest. In this study I tried to compare these two shopping centers, but also to find similarities between them. I analyzed the interdependence between the size of these two shopping centers and the quantity of shops they have. Also, I categorized each tenant and found the most common types of tenants for „Shopping MallDova” and „Băneasa Shopping City”. Another aspect analyzed in this paper is the location of shops intended for planned and unplanned buying, which is an important aspect for the success of a shopping center. To sum it up, it is important to analyze successful shopping centers because they can serve as an example for future shopping centers.*

Keywords: *shopping center, management, tenant mix, shops, interdependence, planned buying, unplanned buying.*

Centrele comerciale au un rol important pentru economia unei țări, dar și pentru orașul în care este localizat. Pentru a putea gestiona cu o astfel de unitate uriașă, un manager ar trebui să fie familiarizat cu toate aspectele ce țin de management al unui centru comercial.

Centrul comercial poate fi definit diferit de către fiecare dicționar sau expert în domeniul centrelor comerciale, însă eu am apelat anume la definiția dată de către Consiliul Internațional al Centrelor Comerciale. Ei definesc „centrul comercial” astfel: „Un grup de unități de vânzare cu amănuntul și alte unități comerciale care este planificat, dezvoltat, deținut și gestionat ca o singură proprietate. Parcare este asigurată. Mărimea și orientarea centrului sunt în general determinate de caracteristicile pieței zonei comerciale deservite de centru. Cele două principalele configurații ale centrelor comerciale sunt mall-urile și centrele comerciale în aer liber” [1].

Centrele comerciale sunt diferite una față de cealaltă și din acest motiv, s-a propus categorisirea lor după mai mulți factori. În articolul dat am utilizat categorisirea oferită de Consiliul Internațional al Centrelor Comerciale, iar în figura de mai jos putem observa tipurile de centre comerciale și caracteristicile sale [2].

Neighborhood	<ul style="list-style-type: none"> • suprafața mai mică de 10 mii m²; • localizat într-un cartier rezidențial; • clădirea de un etaj; • potrivit pentru cumpărături zilnice.
Intermediate, district sau sub-regional	<ul style="list-style-type: none"> • suprafața între 10 mii-30 mii m²; • 30-50 magazine; • în preajma unei rute; • potrivit pentru cumpărături săptămânale.
Regional	<ul style="list-style-type: none"> • suprafața între 30 mii-60 mii m²; • potrivit pentru cumpărături săptămânale sau lunare; • 100 magazine; • în preajma unei rute.
Super-regional	<ul style="list-style-type: none"> • suprafața peste 60 mii m²; • peste 100 magazine; • prezența centrelor de agrement; • localizat în afara orașelor.
Hypermarket gallery	<ul style="list-style-type: none"> • suprafața 10 mii-30 mii m²; • gamă limitată de produse alimentare și servicii de agrement; • spațiu mare de parcare.
Specialty center	<ul style="list-style-type: none"> • un spațiu comercial mic; • oferă doar un tip de produse sau servicii.
Factory și designer outlets	<ul style="list-style-type: none"> • se specializează în îmbrăcăminte; • se localizează cât în spații închise, atât și în spații deschise; • un spațiu comercial mare.
Bix box, centru de putere și retail park	<ul style="list-style-type: none"> • se localizează în spații deschise și în afara orașelor; • comercializează articole casnice, electrocasnice, auto și pentru grădină.

Fig. 1. Tipuri de centre comerciale și caracteristicile sale
 Sursa: elaborat de autor

Aspectele manageriale al unui centru comercial sunt prezentate în figura de mai jos.

Astfel, un manager competent trebuie să pună accent pe aceste aspecte pentru a garanta succesul centrului comercial. În cercetarea dată, ne vom concentra doar asupra „mixului” de chiriși.

Centrele comerciale „Shopping MallDova” din Chișinău și „Băneasa Shopping City” din București sunt de tip comercial. De aceea compararea acestor două centre comercial este rezonabilă.

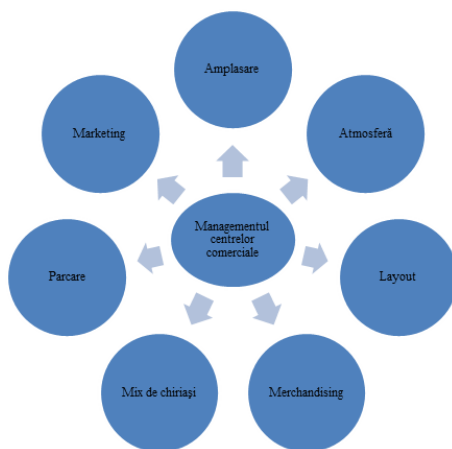


Fig. 2. Aspecte manageriale al unui centru comercial

Sursa: elaborat de autor

Pentru a arăta interdependența între spațiul unui centru comercial și numărul de magazine, am calculat câte spații de chirie are fiecare centru comercial propus spre analiză [3,4].

Tabelul 1. Numărul de magazine pentru centrul comercial „Shopping MallDova”

	Nr. spații ocupate	Nr. spații libere	Nr. spații total
Nivelul -2	4	0	4
Nivelul -1	6	0	6
Parterul	37	0	37
Nivelul 1	20	0	20
Nivelul 2	23	0	23
Nivelul 3	17	2	19
Total	107	2	109

Sursa: elaborat de autor

Centrul comercial „Shopping MallDova” ocupă o suprafață de 25 000 m² și are 109 spații de chirie, iar “Băneasa Shopping City” are o suprafață de 55 000 m² și are 408 spații de chirie.

Tabelul 2. Numărul de magazine pentru centrul comercial „Băneasa Shopping City”

	Nr. spații ocupate	Nr. spații libere	Nr. spații total
Subsolul	13	4	17
Parterul	136	16	152
Etajul 1	95	11	106
Etajul 2	3	0	3
Feeria	121	9	130
Total	368	40	408

Sursa: elaborat de autor

Mai menționăm că la „Băneasa Shopping City” multe magazine sunt mai mici decât decât la „Shopping MallDova”. Putem cu siguranță spune că există o interdependență între spațiul centrului comercial și mixul de chiriași pentru ambele centre comerciale. Astfel o suprafață mai mare al unui centru comercial înseamnă că acolo vor fi și mai multe magazine, dar și mai mulți vizitatori.

Tablelul 3. Raportul fiecărui tip de chiriași pentru „Băneasa Shopping City” și „Shopping MallDova”

	Total chiri- ași la „Bă- neasa Shop- ping City”	Raport de chiriași la „Băneasa Shopping City”	Total chiriași la „Shopping MallDova”	Raport de chiriași la „Shopping MallDova”
Îmbrăcăminte, încăl- țăminte și accesorii	126	30,88%	46	42,2%
Cărți, jucării și cado- uri	6	1,47%	5	4,59%
Electronică și electro- casnice	17	4,17%	5	4,59%
Ceasuri, bijuterii și ornament	35	8,58%	7	6,43%
Sănătate și frumusețe	43	10,54%	8	7,35%
Produse zilnice	4	0,98%	1	0,92%
Mobilier pentru casă și bunuri gospodărești	6	1,47%	2	1,83%
Magazin de speciali- tate	10	2,45%	3	2,75%
Produse alimentare	4	0,98%	0	0%
Mâncare și băutură	67	16,42%	15	13,76%
Servicii financiare	13	3,19%	3	2,75%
Real estate	0	0%	0	0%
Croitori și cizmari	1	0,24%	2	1,83%
Servicii de sănătate	3	0,74%	1	0,92%
Educație	0	0%	0	0%
Servicii personale	25	6,13%	5	4,59%
Călătorii	2	0,49%	0	0%
Menaj	2	0,49%	2	1,83%
Guvern, instituție sau comunitate	0	0%	0	0%
Divertisment	4	0,98%	2	1,83%
Spații de chirie vacante	40	9,8%	2	1,83%
Total	408	100%	109	100%

Sursa: elaborat de autor

Cei mai mulți chiriași la „Băneasa Shopping City” sunt din următoarea categorie: Îmbrăcăminte, încălțăminte și accesorii (30,88%), Mâncare și băutură (16,42%), Sănătate și frumusețe (10,54%), Ceasuri, bijuterii și ornament (8,58%). Iar pentru centrul comercial „Shopping MallDova” cei mai mulți chiriași sunt din categoriile: Îmbrăcăminte, încălțăminte și accesorii (42,2%), Mâncare și băutură (13,76%), Sănătate și frumusețe (7,35%), Ceasuri, bijuterii și ornament (6,43%). Astfel ajungem la concluzia că centrele comerciale de tip regional se axează mai mult pe comercializarea îmbrăcăminte, încălțăminte, accesoriilor, bijuteriilor, articolelor de frumusețe, dar și prestarea serviciilor de restaurant.

Cei mai mulți chiriași pentru cumpărături planificate trebuie să se afle cât mai sus, iar chiriașii care oferă produse și servicii pentru cumpărături la impuls trebuie să se afle la etajele mai inferioare a clădirii pentru ca vizitatorii să aibă ocazia să treacă pe lângă magazinele la care vor cumpăra la impuls până vor ajunge la magazinele specializate pentru cumpărături planificate [5,6].

Din cercetarea efectuată de către mine putem observa că „Shopping MallDova” nu respectă acest principiu, localizând magazinele cu produse planificate chiar la parter, cum ar fi supermarketul „Fourchette” și „Farmacia Familiei”. Însă „Băneasa Shopping City” urmează această regulă și a amplasat multe facilități pentru cumpărături planificate cât mai sus, localizând supermarketul „Carrefour” și unele servicii bancare de la BCR, Banca Transilvania și BRD la etajul superior (6). Exemplele date le putem ilustra în figurile de mai jos.

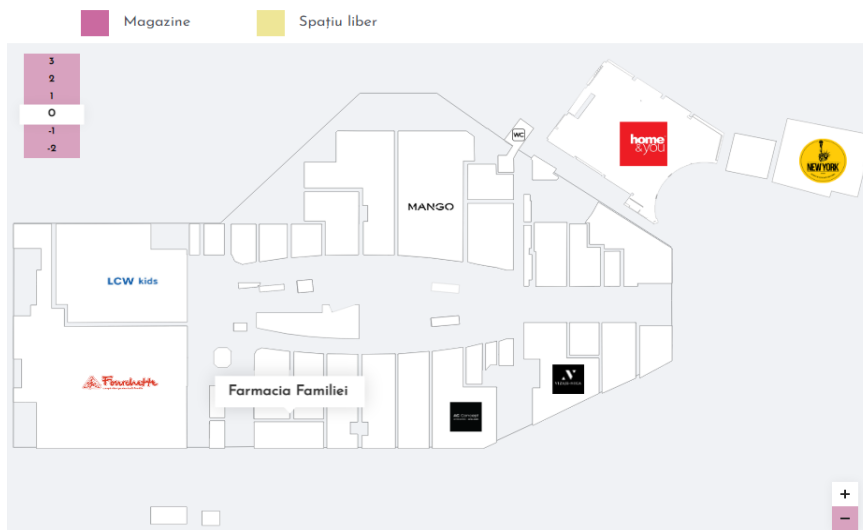


Fig. 3. Parterul la „Shopping MallDova” care include magazine pentru cumpărături planificate

Sursa: [3]

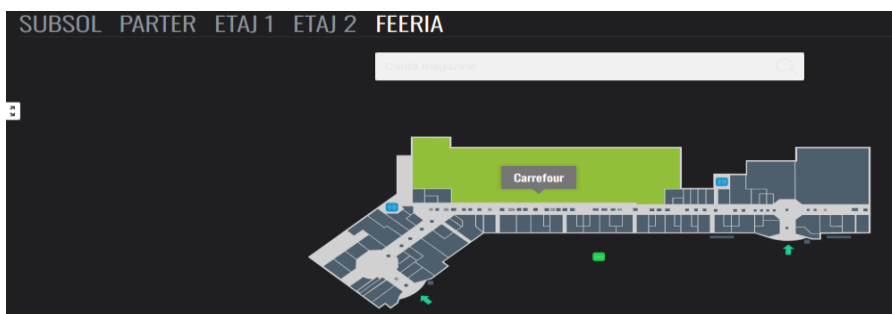


Fig. 4. Feeria la „Băneasa Shopping City” care include magazine pentru cumpărături planificate

Sursa: [4]

Concluzii

Realizând studiul dat am analizat doar mixul de chiriași pentru „Băneasa Shopping City” și „Shopping MallDova”, deși managementul centrelor comerciale are la bază mai multe aspecte, precum: layout, merchandising, marketing, parcare, atmosferă, etc.

Am ajuns la concluzia că există o interdependență între spațiul unui centru comercial și numărul de chiriași. Deci, cu cât mai mare este spațiul comercial cu atât mai mulți chiriași se pot afla în acest această unitate, iar un mix de chiriași cât mai mare și variat atrage mai mulți vizitatori. „Băneasa Shopping City” ar putea avea mai mulți vizitatori decât „Shopping MallDova”, deoarece este bogat în numărul de chiriași, dar și varietatea este mai mare.

Un alt aspect este tipurile de chiriași care predomină cel mai mult. Ambele centre comerciale au cei mai mulți chiriași care oferă îmbrăcăminte, încălțăminte, accesorii, bijuterii, articole de frumusețe și prestarea serviciilor de restaurant. Acești chiriași sunt tipici pentru centrele comerciale regionale.

La fel un aspect important pentru succesul unui centru comercial este amplasarea magazinelor pentru cumpărături planificate. Din cercetarea mea am observat că „Shopping MallDova” nu s-a descurcat cu acest lucru, pe când „Băneasa Shopping City” a respectat această regulă. Deci, ca o recomandare pentru centrul comercial din Chișinău, ar fi amplasarea magazinelor pentru cumpărături planificate cât mai sus.

Bibliografie:

1. International Council of Shopping Centers. ICSC Shopping Center Definitions Basic Configurations and Types [online]. Disponibil: <https://eduardoquiza.files.wordpress.com/2009/09/scdefinitions99.pdf> (citat 09.04.2023)
2. LEWIS, David. *Overview: Shopping Centre Management in Europe* [online]. Disponibil: https://www.icsc.com/uploads/event_presentations/Overview_ShoppingCentreManagementInEurope_DamianLewis.pdf (citat 09.04.2023)

3. Shopping MallDova [online]. Disponibil: <https://shoppingmalldova.md/harta/> (citată 10.04.2023)
4. Băneasa [online]. Disponibil: <https://www.baneasa.ro/harta> (citată 10.04.2023)
5. ABDELMAGUID, Tamer, ALABLANI, Bader, FAHMY, Sherif. Shopping center design using a facility layout assignment approach [online]. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/274008481_Shopping_center_design_using_a_facility_layout_assignment_approach (citată: 10.04.2023).
6. AGHEORGHIESEI-CORODEANU Daniela- Tatiana, SUSLENCO Alina. Tendințe în comerțul modern. Provocări pentru comerțanții care doresc un avantaj competitiv în era internetului. In: Asigurarea viabilității economico-manageriale pentru dezvoltarea durabilă a economiei regionale în condițiile integrării în UE, Iași, PIM, 2017, p. 36-41. ISBN 978- 606-13-3642-5. Disponibil: <http://dspace.usarb.md:8080/jspui/handle/123456789/3061>

CZU 316.346.3:331

PROBLEMELE INSERTIEI TINERILOR ÎN CÂMPUL MUNCII

Erica GORGOS, studentă, *Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Extensiunea Bălți*
 Conducător științific: **Alina SUSLENCO**, *dr. hab., conf. univ.*

Abstract: *This article highlights the main problems young people face when entering the labour market and how these can be overcome. The main problems young people face are: lack of work experience, gender and age discrimination, mistrust from peers and superiors, insufficient education, competition with other candidates, etc. Young people often show perseverance, stubbornness and hard work, learning to succeed and to assert themselves. Unfortunately, some give in under pressure.*

In conclusion, integrating young people into the workforce can be difficult for a number of reasons. Employers and educational institutions should therefore work together to address these issues and help young people find stable employment and develop successful careers. In addition, employers should remove prejudices against young people and give them a chance in the recruitment process. Finally, young people need to be prepared to learn and adapt to the rapidly changing labour market and develop the skills they need to be competitive.

Keywords: *young people, integration, insertion, discrimination, labour market, employers, career.*

Insertia tinerilor în câmpul muncii este procesul prin care tinerii își găsesc un loc de muncă adecvat, își încep cariera și își dezvoltă abilitățile și competențele profesionale. Această etapă este importantă pentru tineri, deoarece îi ajută să-și construiască un viitor financiar sigur și să-și îndeplinească obiectivele personale și profesionale [1].

Cu toate acestea, inserția tinerilor în câmpul muncii poate fi dificilă în multe țări, inclusiv și în Republica Moldova. Tinerii se pot confrunta cu o serie de obstacole în găsirea unui loc de muncă adecvat, cum ar fi lipsa experienței profesionale, educație și formare profesională inadecvată, discrepanța dintre cerințele angajatorilor și abilitățile tinerilor, lipsa de oportunități de angajare și discriminarea la angajare [2].

În Republica Moldova piața muncii poate fi destul de dificilă pentru tineri, datorită unui număr limitat de locuri de muncă și a unei concurențe puternice din partea altor candidați. În plus, tinerii se confruntă adesea cu dificultăți legate de lipsa experienței profesionale și a calificărilor necesare pentru a putea pretinde la anumite locuri de muncă [3,4].

Potrivit datelor oficiale din trimestrul IV al anului 2022, în rândul persoanelor de 15-24 ani rata șomajului a constituit 13,2%. Valoarea acestui indicator a înregistrat disparități importante pe sexe și medii de trai (figura 1). La categoria de vârstă 15-29 ani acest indicator a avut valoarea de 6,1% și la categoria de 15-34 ani, respectiv, 4,2% [2].

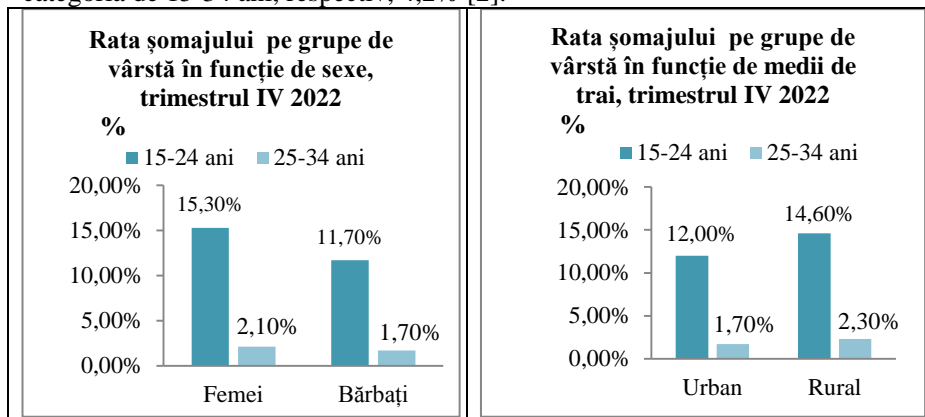


Fig. 1. Rata șomajului pe grupe de vârstă în funcție de sexe și medii, trimestrul IV 2022

Sursa: adaptat după [2]

În Republica Moldova, tinerii încep să își caute primul loc de lucru, în medie, la vârsta de 19 ani (3,4). Cercetările arată că traseul spre primul loc de muncă stabil sau satisfăcător după terminarea studiilor are, pentru o persoană tânără, o durată medie de 8,6 luni, fiind un traseu mai îndelungat pentru femei (9,6 luni) decât pentru bărbați (7,4 luni) [2].

În acest sens, am realizat o cercetare în scopul de a identifica care sunt problemele cu care s-au confruntat studenții și absolvenții universităților în momentul primelor angajări. Populația luată spre analiză este reprezentată de către studenții și absolvenții UAIC, Extensiunea Bălți și USARB.

Am ales să efectuez o cercetare cantitativă, prin intermediul unui chestionar format din 12 întrebări. Dintre cei 83 de respondenți care au accesat ancheta propusă, doar 52 au răspuns la următoarele 8 întrebări. Prin urmare, eșantionul 1 este reprezentat de 52 de persoane. Ulterior, în baza răspunsului la întrebarea a zecea, doar 35 au parcurs chestionarul până la sfârșit. Deci, eșantionul 2 înglobează 35 de respondenți.

Chestionarul a fost repartizat online în rândurile studenților și absolvenților celor două universități în perioada 10 aprilie 2023-12 aprilie 2023. Ulterior, răspunsurile au fost prelucrate și structurate în diagrame.

Conform figurii 2, observăm că respondenții sunt studenți sau absolvenți ai Universității Alexandru Ioan Cuza din Iași, Extensiunea Bălți (67,47%) și ai Universității de Stat Alecu Russo din Bălți (32,53%).

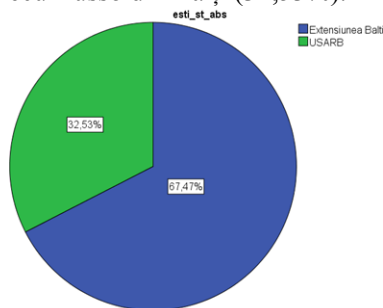


Fig. 2. Ponderea răspunsurilor la întrebarea „Ești student(-ă)/absolvent(-ă) al:”
Sursa: prelucrat de către autor în baza datelor SPSS

În baza rezultatelor structurate în figura 3, poate fi observat că dintre persoanele chestionate, doar 67,65% sunt angajați în câmpul muncii. Celelalte 37,35% sunt șomeri. Această întrebare acordată în cadrul chestionarului este una filtru, în scopul de a analiza doar persoanele angajate.

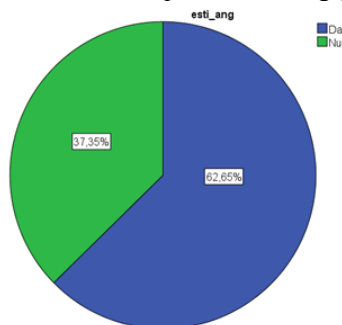


Fig. 3. Ponderea răspunsurilor la întrebarea „Ești angajat?”
Sursa: prelucrat de către autor în baza datelor SPSS

Printre persoanele implicate în câmpul muncii participante la cercetare 55,77% sunt femei și 44,23% bărbați.

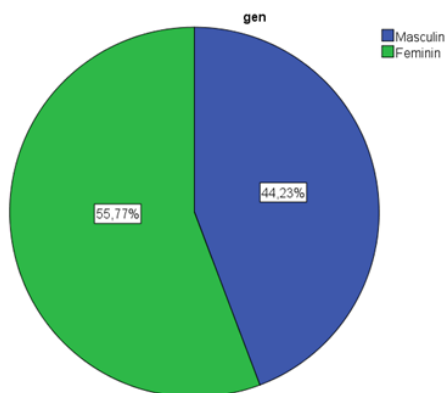


Fig. 4. Pondere a răspunsurilor la întrebarea „Genul”

Sursa: prelucrat de către autor în baza datelor SPSS

Printre cei care au confirmat că sunt angajați deja în câmpul muncii, 61,54% sunt locuitori ai mediului urban, iar ceilalți 38,46% – în mediul rural.

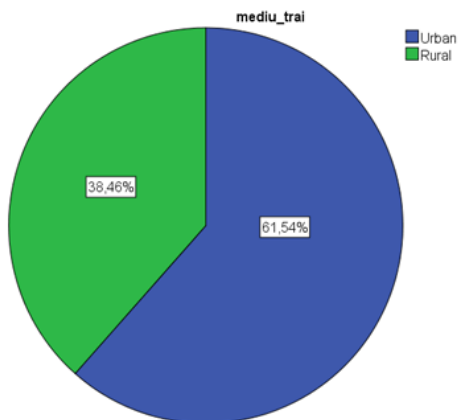


Fig. 5. Pondere a răspunsurilor la întrebarea „Care este mediul dumneavoastră de trai?”

Sursa: prelucrat de către autor în baza datelor SPSS

După cum poate fi urmărit în cadrul diagramei de mai jos (figura 6), respondenții au vârsta cuprinsă între 16 ani și 40 de ani. Cei mai mulți respondenți sunt tineri în vârstă de 25 de ani (17,31%) și 22 de ani (15,38%).

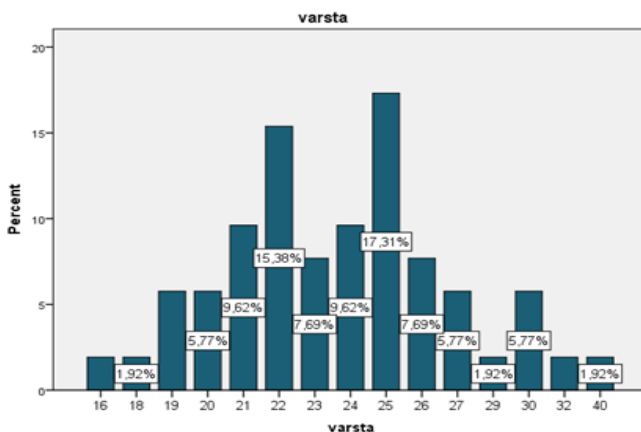


Fig. 6. Pondereea răspunsurilor la întrebarea „Vârsta”
Sursa: preluat de către autor în baza datelor SPSS

Dintre toți respondenții participanți la studiul efectuat, cei mai mulți activează în domeniul comercial (19,23%), urmați de specialiștii IT (13,46%), contabilii (11,54%), angajații din domeniul alimentației publice (11,54%), ingineri (7,69%), pedagogi (7,69%), etc.

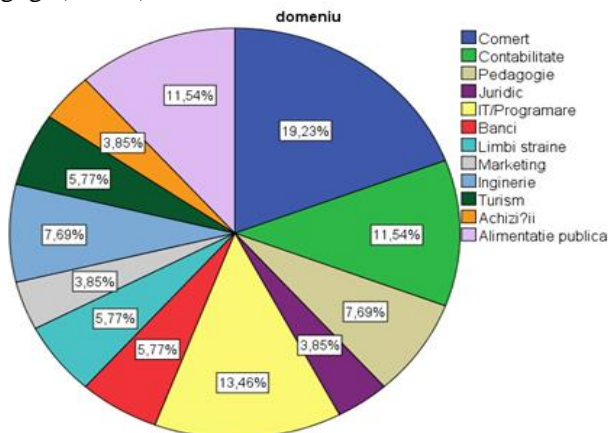


Fig.7. Pondereea răspunsurilor la întrebarea „Care este domeniul în care lucrați?”
Sursa: preluat de către autor în baza datelor SPSS

Conform răspunsurilor obținute de la persoanele chestionate în cadrul studiului (figura 8), am identificat că vârsta minimă de angajare a acestora este de 16 ani. Majoritatea dintre respondenți și-au obținut primul job la vârsta de 19 ani. Acest fenomen poate fi explicat prin faptul că unii tineri, în paralel cu studiile, chiar în primul an tind să muncească, pentru a fi independenți din punct de vedere financiar.

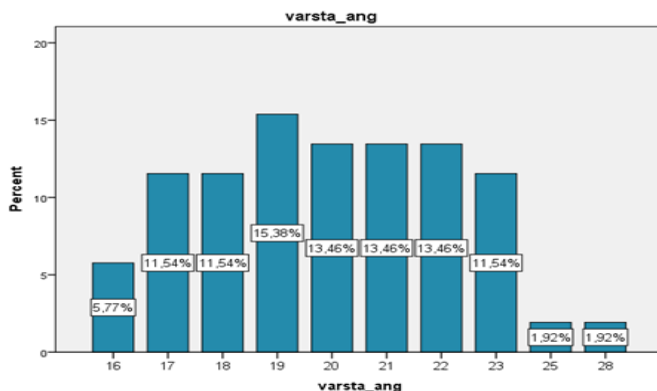


Fig. 8. Ponderea răspunsurilor la întrebarea „La ce vârstă ați obținut primul loc de muncă?”

Sursa: prelucrat de către autor în baza datelor SPSS

Conform răspunsurilor date de respondenții noștri, se creează concluzia că este relativ complicat pentru tineri să își găsească un loc de muncă. Prin urmare, în prisma experienței majorității persoanelor chestionate în cadrul acestei cercetări (19,23%), timpul de căutare a primului job este de două luni.

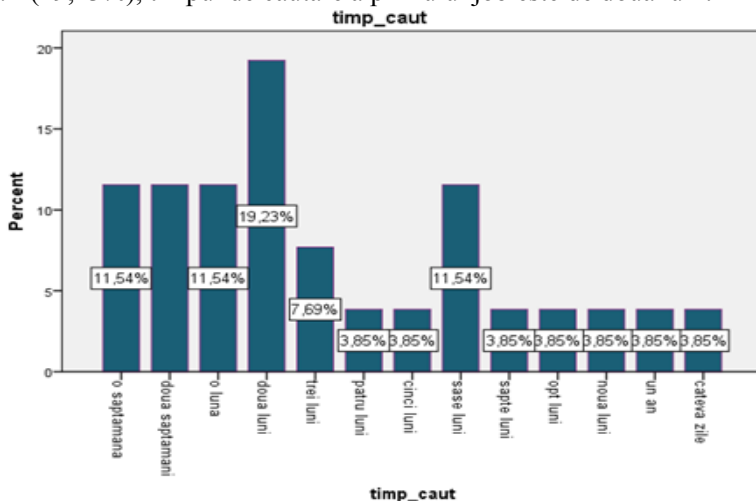


Fig. 9. Ponderea răspunsurilor la întrebarea „Cât timp a luat căutarea primului loc de muncă?”

Sursa: prelucrat de către autor în baza datelor SPSS

Conform datelor reprezentate în figura 10, se deduce faptul că pentru a se adapta la primul job, majoritatea respondenților au avut nevoie de minim o lună.

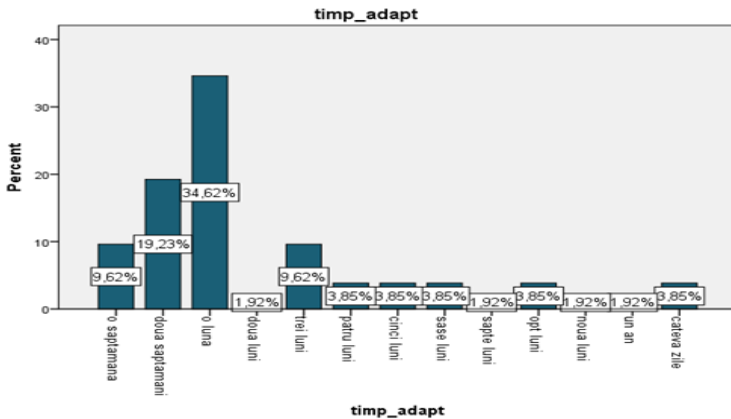


Fig. 10. Ponderea răspunsurilor la întrebarea „De cât timp a fost nevoie pentru a vă adapta?”

Sursa: prelucrat de către autor în baza datelor SPSS

Întrebarea a unsprezecea vizează dacă tinerii respondenți au întâlnit sau nu probleme atunci când s-au angajat pentru prima oară. Prin urmare, analizând atent datele structurate în figura 11, observăm că dintre cei 52 de respondenți angajați, 35 (67,31%) au confirmat că au întâlnit greutăți la primul job. Această întrebare este, de asemenea, una filtru. Prin intermediul ei, am selectat respondenții care au întâlnit probleme la prima angajare și doresc să discute despre acestea.

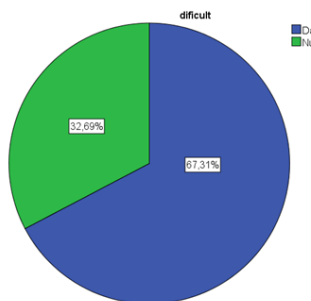


Fig. 11. Ponderea răspunsurilor la întrebarea “Ați întâlnit dificultăți în cadrul primului job?”

Sursa: prelucrat de către autor în baza datelor SPSS

Conform datelor din figura 12, cea mai răspândită problemă întâlnită de către tinerii la prima angajare este lipsa experienței (40%). Această problemă este una răspândită deoarece angajatorii evită să primească la lucru tineri fără experiență, economisind timp și bani.

O altă problemă populară întâlnită în rândurile tinerilor este neîncrederea din partea superiorilor și a colegilor mai mari (31,43%). Evident, angajatorii

sunt mai prudenți cu tinerii, deseori nu îi iau în serios. De aici răsare și problema discriminării de vârstă (14,29%). Colegii mai mari, de multe ori, sunt sceptici cu tinerii și nu îi privesc ca fiind egali.

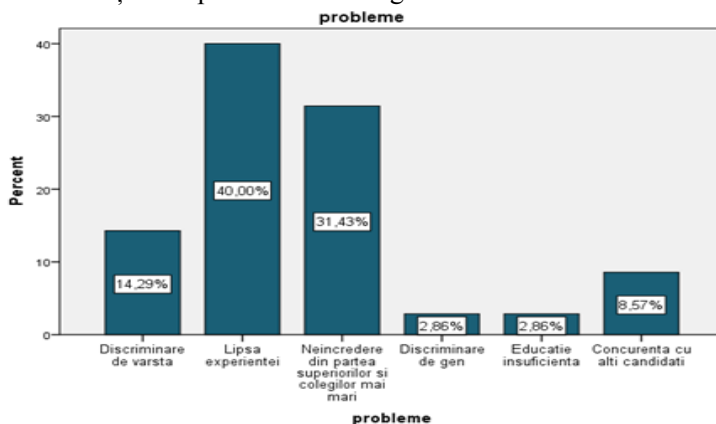


Fig. 12. Ponderea răspunsurilor la întrebarea „Care au fost problemele cu care v-ați confruntat la primul loc de muncă?”

Sursa: prelucrat de către autor în baza datelor SPSS

Odată ce s-au întâlnit cu problemele, tinerii iau decizii importante și găsesc metode prin care să le depășească. În cazul cercetării date, 54,29% dintre respondenți afirmă că au muncit asiduu pentru a depăși problemele apărute la primul job, 20% au învățat ce trebuie să facă și astfel au acumulat experiența necesară, 14,29% s-au încăpățânat și au dovedit că au potențial și pot să se descurce cu munca pe care o au de făcut. 5,71% dintre respondenți sunt indiferenți față de discriminări și concurență, iar ultimii 5,71%, din păcate, au renunțat, concediindu-se.

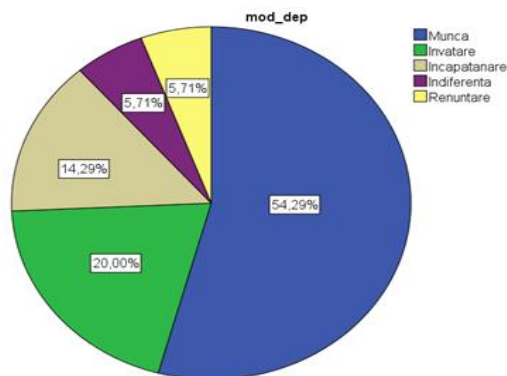


Fig. 13. Ponderea răspunsurilor la întrebarea „Cum le-ați depășit?”

Sursa: prelucrat de către autor în baza datelor SPSS

Concluzii

În concluzie, inserția tinerilor pe piața muncii poate fi dificilă din mai multe motive (5). Guvernele, angajatorii și instituțiile de învățământ ar trebui să colaboreze pentru a aborda aceste probleme și pentru a ajuta tinerii să își găsească un loc de muncă stabil și să-și dezvolte cariere de succes.

Este necesară investirea în educație și formare profesională, oferirea de stagii și internship-uri, acordarea de sprijin financiar și dezvoltarea unui sistem de învățământ axat pe abilitățile și competențele necesare în piața muncii.

În plus, angajatorii ar trebui să elimine prejudecățile față de tineri și să acorde o șansă acestora în procesul de recrutare. În cele din urmă, tinerii trebuie să fie pregătiți să învețe și să se adapteze la schimbările rapide din piața muncii și să își dezvolte abilitățile necesare pentru a fi competitivi. Prin abordarea acestor probleme și crearea unui mediu favorabil pentru dezvoltarea profesională a tinerilor, aceștia vor putea să își găsească locul pe piața muncii și să își construiască o carieră de succes.

Bibliografie:

1. BUCIUCEANU-VRABIE Mariana, GAGAUZ, Olga, *Tinerii pe piața muncii din Republica Moldova: competențe și aspirații*, Chișinău: INCE, Tipogr. „Foxrot”, 2017, pag. 7. ISBN 978-9975-89-078-6.
2. BIROUL NAȚIONAL DE STATISTICĂ AL REPUBLICII MOLDOVA, *Forța de muncă în Republica Moldova: ocuparea și șomajul în trimestrul IV 2022*, (citată pe data de 10.04.2023). Disponibil: https://statistica.gov.md/index.php/ro/forta-de-munca-in-republica-moldova-ocuparea-si-somajul-in-trimestrul-iv-2022-9430_60329.html (citată 10.03.2023).
3. SUSLENCO Alina, *Integrarea tinerilor pe piața muncii prin creșterea competitivității lor*. In: *Integrarea specialistului cu studii superioare pe piața muncii: aspecte naționale și internaționale*, Bălți, Presa universitară bălțeană, 2012. p. 48-50. ISBN 978-9975-50-069-2. Disponibil: <http://dspace.usarb.md:8080/jspui/handle/123456789/2577> (citată 18.03.2023)
4. SUSLENCO Alina, *Potențialul uman al tinerilor specialiști – un traseu spre durabilitatea unei economii*. In: *Diversitate interculturală: artă și educație*, Iași, ARS LONGA, 2017, p. 177-182. ISBN 978-973-148-255-2. Disponibil: https://www.researchgate.net/profile/Marinela-Rusu/publication/331022281_INTERPERSONAL_COMMUNICATION_VOLUMUL_I_2017/links/5c61a02c92851c48a9cd3444/INTERPERSONAL-COMMUNICATION-VOLUMUL-I-2017.pdf (citată 18.03.2023)
5. SUSLENCO Alina, *Modelarea relațiilor dintre competitivitate și capital uman*. In: *Revista „Economica”*, 2015, nr.3 (93), Chișinău, ASEM, p. 14-20. ISSN 1810-9136. Disponibil: http://irek.ase.md/xmlui/bitstream/handle/123456789/189/SuslencoA_ec_2015_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y (citată 18.03.2023)

CONFIDENȚIALITATEA INFORMAȚIEI CONTABILE CA PRINCIPIU AL ETICII PROFESIONALE

Victoria NAVAL, studentă, Facultatea Științe Economice,
Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău
Conducător științific: **Silvia ZAHARCO**, dr., conf. univ.

*„Contabilitatea este una din cele mai ingenioase
creații ale spiritului uman ”. /Göethe/*

Abstract: *The article denotes that a distinct characteristic of any profession is the acceptance of its obligations towards the public. At the same time, the accounting profession is largely determined by such a characteristic as the observance of professional ethics. An accountant, as a professional, must assume a certain responsibility towards the public to behave virtuously, even if this may require personal sacrifice. This is necessary because the attitude and behavior of accountants when providing professional services influences the economic well-being of society as a whole.*

Keywords: *accountant, code of ethics, confidentiality, principles of ethics, professional conduct.*

Domeniul contabil este privit de societate mai mult ca un proces de calcule matematice, prin interacțiunea cu diverse sisteme automatizate. De fapt, contabilitatea este mai mult decât niște simple calcule și rapoarte. După cum se precizează în Standardele Internaționale de Educație pentru Profesioniștii Contabili, contabilitatea este o profesie care joacă un rol important în toate domeniile. Pe măsură ce activitatea economică devine tot mai vastă, cu tot mai multe investiții și operațiuni transfrontaliere, profesioniștii contabili au nevoie de o perspectivă globală mai largă pentru a înțelege mediul în care operează entitățile [6].

Bazată pe principii, concepte și reguli, profesia de contabil este indispensabilă omului de afaceri al secolului XXI, deoarece prin cunoștințele și judecata profesională și în spiritul unui cod etic contribuie la succesul și dezvoltarea entităților. Profesioniștii contabili au un rol important în societate. Investitorii, creditorii, proprietarii, inclusiv guvernul și publicul, contează pe profesioniștii contabili pentru o contabilitate și raportare corecte, pentru un management financiar eficient și sfaturi competente referitoare la o varietate de aspecte legate de afaceri și impozitare. Atitudinea și comportamentul profesioniștilor contabili, atunci când prestează astfel de servicii, au impact atât asupra bunăstării economice a entității în care activează, cât și a comunității [2, p. 2].

În acest context, IAESB (*International Accounting Education Standards Board*) definește un profesionist contabil drept o persoană care obține, demonstrează și continuă să își dezvolte competența profesională pentru a îndeplini un

rol în profesia contabilă și care are obligația de a se conforma unui cod etic, potrivit prevederilor unei organizații profesionale contabile sau ale unei autorități care acordă licențe. Deci, această definiție pentru profesia contabilă se axează pe două direcții importante pentru activitatea profesională [3, p. 2]:

- obținerea, demonstrarea și continuitatea dezvoltării competenței profesionale;
- obligația de a se conforma unui cod etic.

Profioniștii contabili pot aplica un set de coduri de conduită pentru a trata cu exactitate aspectele legate de etica profesională contabilă. Codul de conduită include un ansamblu de principii profesionale de etică care reglementează îndeplinirea profesională a activităților.

Codul de conduită etică pe care profesionistul contabil are obligația să îl respecte, cuprinde următoarele principii fundamentale:

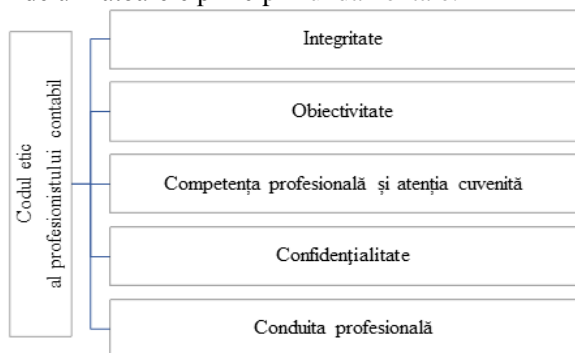


Figura 1. Principiile fundamentale ale eticii și conduitei profesionale
Sursa: elaborat de autor în baza [4, p. 18].

Este cert că în activitatea practică cotidiană a unui contabil e necesar de respectat aceste principii fundamentale, însă o importanță primordială îl are *principiul confidențialității*.

Referindu-ne la principiul de confidențialitate, atunci putem enunța că într-un angajament ca urmare a relației profesionale sau de afaceri contabilul obține o cantitate considerabilă de informații de natură confidențială (de exemplu, salariile responsabililor, metodele de calculare și date privind costul produselor, planurile publicitare etc.). Dacă contabilii divulgă aceste informații unor părți terțe, atunci relația lor cu administrația entității sau cu clientul, se poate afecta grav, iar în unele cazuri, clientul poate suporta pierderi. Astfel, principiul confidențialității prevede că, contabilii trebuie să respecte confidențialitatea informației dobândite în timpul prestării serviciilor profesionale și nu trebuie să utilizeze sau să divulge informația respectivă fără o constrângere corespunzătoare, cu abaterea cazurilor, în care divulgarea e prevăzută de legislație sau de drepturile sau obligațiile profesionale.

Confidențialitatea servește interesul public, deoarece facilitează libera circulație a informațiilor de la clientul profesionistului contabil sau organizația angajatoare către contabil, înțelegând că informația nu va fi divulgată unei terțe părți.

Totuși, profesioniștii contabili sunt impuși să dezvăluie informații confidențiale fiind adecvate în următoarele situații [1]:

- a) în cazul când divulgarea informațiilor e prevăzută prin lege (de exemplu, în cursul unor proceduri legale s-au furnizat documente sau alte probe, se sesizează autoritățile publice cu privire la eventualele încălcări ale legii);
- b) în cazul când există o obligație profesională sau un drept de a divulga informațiile, atunci când nu este interzis prin lege (de exemplu, pentru a se conforma controlului calității efectuate de un organism profesional, pentru a proteja interesele profesionale ale unui profesionist contabil în cursul procedurilor legale sau pentru a se conforma cu standardele tehnice și profesionale, inclusiv cu dispozițiile de etică).

Însă atunci când se determină dacă pot fi divulgate informații confidențiale, factorii care trebuie luați în considerare, în funcție de circumstanțe, includ:

- a) dacă interesele oricărui alte părți, inclusiv ale părților terțe ale căror interese ar putea fi afectate, pot fi vătămate în cazul în care clientul sau organizația angajatoare este de acord cu divulgarea informațiilor de către profesionistul contabil;
- b) dacă toate informațiile relevante sunt cunoscute sau susținute, în măsura în care acest lucru este posibil. Factorii care afectează decizia de a prezenta informațiile aferente activității clientului includ:
 - fapte nefondate;
 - informații incomplete;
 - concluzii nefondate.
- c) tipul de comunicare propus și cui i se adresează;
- d) dacă părțile cărora li se adresează comunicarea sunt beneficiari adecvați.

În acest context, apare necesitatea de a elucida conduita unui contabil profesionist în strânsă legătură cu acest principiu.

Un profesionist contabil trebuie să păstreze confidențialitatea, inclusiv într-un mediu social, fiind atent în ceea ce privește posibilitatea furnizării de informații necugetate, în special unui asociat de afaceri apropiat sau unui membru al familiei dependente. Profesionistul contabil trebuie să păstreze confidențialitatea informațiilor prezentate de către un posibil client sau angajator, trebuie să păstreze confidențialitatea informațiilor din cadrul firmei sau organizației angajatoare și, nu în ultimul rând, să întreprindă toate acțiunile rezonabile pentru a se asigura că angajații aflați sub controlul său și persoanele care îi furnizează consultanță și asistență respectă obligația profesionistului contabil de a păstra confidențialitatea [5, p. 10].

Concluzii. Nu mai este suficient ca un contabil modern să aibă cunoștințe academice, pentru că aptitudinile sale să fie recunoscute, el trebuie să fie inițiat

constant în toate schimbările din standardele internaționale și naționale de raportare financiară, dar mai ales să respecte cu strictete normele și principiile de etică profesională. Profesia contabilă se distinge față de celelalte profesii prin asumarea responsabilității față de interesul public, față de toate părțile interesate în activitățile desfășurate de întreprindere: acționari, salariați, furnizori, bănci etc.

Profesioniștii contabili trebuie să respecte în continuare principiul confidențialității, chiar și după încheierea relației contabilului cu clientul sau cu organizația angajatoare. La schimbarea locului de muncă sau dobândirea unui nou client, contabilul are dreptul să utilizeze experiența anterioară, dar nu trebuie să folosească sau să prezinte alte informații confidențiale dobândite sau obținute ca urmare a unei relații profesionale sau de afaceri.

Bibliografie:

1. *Confidențialitatea în profesia contabilă*. [online] [citat 19.03.2023]. Disponibil: <https://biroulcontabil.ro/2014/12/11/confidențialitatea-profesia-contabila/>
2. CUCOȘEL, Constantin. Importanța eticii și calității în activitățile profesioniștilor contabili. In: *Revista ECONOMICA*, ASEM, 2007, nr. 3 (59), p. 55-58, ISSN 1810-9136.
3. LAZARI, L., GRIGOROI, L., BAJAN, M. Profesia contabilă: principii de etică și angajamentul față de interesul public. In: *International Scientific Conference on Accounting ISCA 2022*, ASEM, 2022, p. 8-16, ISBN 978-9975-155-92-2.
4. *Manualul codului etic al profesioniștilor contabili*. Consiliul pentru Standarde Internaționale de Etică pentru Contabili (IESBA). [online] [citat 22.03.2023]. Disponibil: https://mf.gov.md/sites/default/files/legislatie/codul_etic_standard_inter_audit_reviz.pdf
5. *Manualul Codului etic internațional pentru profesioniștii contabili*. București: IFAC, 2022. 346 p. [online] [citat 28.03.2023]. Disponibil: https://www.ifac.org/system/files/publications/files/2021-IESBA-Handbook_RO_Secure.pdf
6. POPOVICI, Mihai. Etica contabilă – Garanția succesului pentru contabili. [online] [citat 16.03.2023]. Disponibil: <https://www.contabilsef.md/ro-etica-contabil-garan-ia-succesului-pentru-contabili-ru-en-47636/>

CZU 657.2:174

ROLUL CODULUI ETIC ÎN REGLEMENTAREA ACTIVITĂȚII PROFESIONISTULUI CONTABIL

Andrei RABEL, student, *Facultatea Științe Economice,*
Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău
Conducător științific: **Silvia ZAHARCO**, dr., conf. univ.

Abstract: *The given article presents the notion of professional ethics and its types. At the same time, are described the ethical code of the accounting professio-*

nal, his mission and role. The conduct of the professional accountant is regulated by the fundamental principles specific to this profession. The fundamental principles for accounting professionals are integrity, objectivity, professional competence, confidentiality and professional conduct.

Keywords: *ethical code of the accounting professional, professional ethics, integrity, objectivity, confidentiality.*

Etica este știința ce studiază comportamentul uman, problemele manifestării diferitor tipuri de comportament, încercând să identifice și să livreze soluții pentru prevenirea sau combaterea comportamentului imoral.

Încă în 1973, sociologul Daniel Bell, a fost printre primii care a folosit conceptul de societate postindustrială în opera sa „Comingul societății post-industriale: o activitate în domeniul prognozării sociale” acesta spunea: „O societate postindustrială se bazează pe servicii. Ceea ce contează nu este mușchiul crud putere sau energie, ceea ce contează este informația. Persoana centrală în această societate este profesionistul, pentru că este dotat cu educație și instruire pentru a oferi tipuri de abilități pe care societatea postindustrială le cere” [1].

Profesionistul este persoana care manifestă dedicație, interes față de profesia aleasă, se identifică cu cei din același domeniu, devenind o parte a profesiei și totodată menținând standardele profesionale.

Însă, pentru a reglementa printr-un set de norme etice comportamentul profesionistului, membru a unor grupuri sociale specifice, ce aparține unei profesii respective, este destinată etica profesională.

Etica profesională se bazează de fapt pe un set de principii care sunt menite să ne ajute să guvernăm procesul decizional și să distingem binele de rău. Acestea sunt stabilite printr-un cod de etică, prezentând misiunea și valorile unei organizații, modul în care profesioniștii din cadrul organizației trebuie să abordeze problemele și standardele la care sunt angajați salariații [2].

Etica profesională presupune existența unui Cod etic, în urma abordării acestuia, profesioniștii își asumă conduite profesionale în conformitate cu standardele internaționale în scopul asigurării calității serviciilor oferite clienților, consolidării imaginii și valorii profesiei. Conduita profesională se formează și se asumă în funcție de profesia aleasă sau de serviciul prestat.

Codul etic al profesionistului contabil este reglementat și prezentat în „Manualul privind codul etic internațional pentru profesioniștii contabili” publicat de către Federația Internațională a Contabililor (IFAC). Misiunea sa este de a servi interesul public prin: sprijinirea elaborării unor standarde internaționale de înaltă calitate; promovarea adoptării și implementării acestor standarde; dezvoltarea capacității organizațiilor profesionale contabile; și susținerea problemelor de interes public [3, p. 2].

Obiectivul sau rolul codului etic internațional pentru profesioniștii contabil este de a stabili principiile fundamentale de etică pentru profesioniștii conta-

bili, reflectând recunoașterea de către profesie a responsabilității sale de a acționa în interesul public. Aceste principii stabilesc standardul de comportament așteptat de la un profesionist contabil (Figura 1).

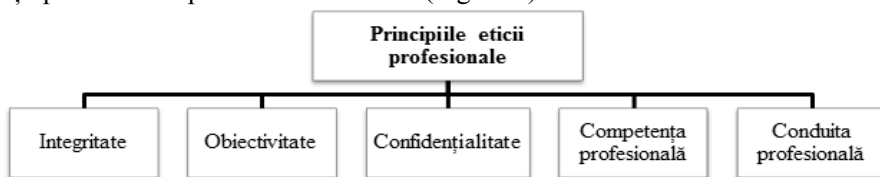


Figura 1. Principiile fundamentale ale eticii pentru profesioniștii contabili

Sursa: elaborat de autor în baza [3, p. 11]

Un profesionist contabil trebuie să se conformeze cu fiecare dintre principiile fundamentale. Principiile fundamentale de etică stabilesc standardul de conduită așteptat de la un profesionist contabil. Cadrul general conceptual stabilește abordarea pe care un profesionist contabil este obligat să o aplice pentru a ajuta la conformarea cu aceste principii fundamentale [3, p. 23].

Profesionistul contabil trebuie să se conformeze cu principiul integrității, care îi impune acestuia să fie direct și onest în toate relațiile sale profesionale și de afaceri. Contabilul nu trebuie să fie asociat cu rapoarte, declarații, comunicări sau alte informații atunci când el consideră că aceste informații [3, p. 24]:

- conțin o afirmație falsă sau care induce în eroare în mod semnificativ;
- conțin declarații sau informații furnizate fără discernământ;
- omit sau ascund informații obligatorii, în cazul în care o asemenea omisiune sau ascundere poate induce în eroare.

Acest principiu iese foarte bine în evidență la raportarea situațiilor financiare, deoarece atunci contabilul trebuie să prezinte situația reală a entității, fără a ascunde unele informații pentru facilitarea interesului propriu sau a conducerii entității. Făcând o referință la Republica Moldova unde o mare parte din entități prezintă situațiile financiare cu pierderi, însă aceste întreprinderi continuă să activeze fără întreruperi, aceasta indică asupra faptului ca contabilii acelor entități încalcă principiul integrității, furnizând date incomplete sau eronate pentru a scuti entitatea de achitarea impozitului pe venit.

Un profesionist contabil trebuie să se conformeze cu principiul obiectivității, care îi impune acestuia să nu își compromită raționamentul profesional sau de afaceri în urma unei prejudecăți, unui conflict de interese sau influenței necorespunzătoare a altor persoane [3, p. 24].

Generalizând informația de mai sus aferent entităților care continuă să activeze ani de zile cu situații financiare din care obțin pierdere și făcând o referință la principiul obiectivității, se poate de distins ideea că, contabilii din entitățile date sunt influențați de conducerea entității pentru a prezenta astfel situația întreprinderii, manipulând raționamentul contabilului.

Totodată profesionistul contabil trebuie să se conformeze cu principiul competenței profesionale și atenției cuvenite, care îi impune acestuia [3, p. 25]:

- să dobândească și să mențină cunoștințele și aptitudinile profesionale la nivelul prevăzut pentru a se asigura că un client sau o organizație angajatoare primește servicii profesionale competente, bazate pe standardele tehnice și profesionale curente și pe legislația relevantă;
- să acționeze cu atenția necesară în conformitate cu standardele tehnice și profesionale aplicabile.

Principiul competenței profesionale indică asupra faptului că, contabilii trebuie mereu să se perfecționeze, să participe la mese rotunde, discuții, dezbateri pentru a-și actualiza informațiile, pentru a acumula noi cunoștințe și nu în ultimul rând, pentru a activa conform regulamentelor și normelor în vigoare, luând în considerare că acestea suferă dese schimbări.

Confidențialitatea servește interesul public, deoarece facilitează libera circulație a informațiilor de la clientul profesionistului contabil sau organizația angajatoare către contabil înțelegând că informația nu va fi divulgată unei terțe părți. Un profesionist contabil trebuie să se conformeze cu principiul confidențialității, care îi impune acestuia [3, p. 26]:

- a) să fie vigilent față de posibilitatea unor prezentări neintenționate de informații, inclusiv într-un mediu social, și mai ales față de un asociat de afaceri apropiat sau de o rudă apropiată ori imediată;
- b) să păstreze confidențialitatea informațiilor divulgate de un potențial client sau de o organizație angajatoare;
- c) să nu folosească informațiile confidențiale dobândite în urma unor relații profesionale sau de afaceri în avantajul personal al acestuia sau în avantajul unor terțe părți;
- d) să nu utilizeze sau să divulge informații confidențiale, fie dobândite, fie primite în urma relațiilor profesionale și de afaceri, după ce acele relații s-au încheiat;
- e) să ia măsuri rezonabile pentru a se asigura că personalul aflat sub supravegherea sa, și persoanele de la care primește consultanță și asistență, respectă obligația pe care profesionistul contabil o are privind confidențialitatea.

Principiul confidențialității este unul care poate crea mari probleme contabilului odată cu încălcarea lui. Încălcarea acestuia, în primul rând, discreditează profesia de contabil. În cel de-al doilea rând, poate crea conflicte de interes atât în interiorul organizației, cât și în exteriorul acesteia. Și nu în ultimul rând, influențează asupra părerii despre contabilul dat, creându-i obstacole de a se angaja în viitor într-o alta entitate.

Concluzii. În contextul celor expuse, menționăm că profesionistul contabil trebuie să fie vigilent și să acționeze conform competențelor deținute, astfel încât să nu discrediteze profesia și pentru a nu încalcă legislația în vigoare,

pentru a nu-și crea situații ce i-ar putea afecta atât cariera profesională, cât și în unele cazuri libertatea.

Codul etic are o influență considerabilă asupra activității profesionistului contabil, reglementând activitatea lui cu ajutorul principiilor fundamentale. Aceste principii constituie baza unui comportament etic manifestat de profesionistul contabil la locul de muncă și în afara acestuia. Un comportament moral, în conformitate cu Codul etic al profesioniștilor contabili manifestat de profesionist reprezintă cartea de vizită a acestuia.

Bibliografie:

1. Caracteristicile societății post-industriale, exemple, consecințe. [online] [citat 21.03.2023]. Disponibil: <https://ro.thpanorama.com/blog/cultura-general/sociedad-post-industrial-caractersticas-ejemplos-consecuencias.html>
2. GAȘIȚOI, Violeta. Despre etica profesională: Integritatea trebuie să fie pe primul loc. [online] [citat 16.03.2023]. Disponibil: anticoruptie.md/ro/blog/violeta-gasitoi/despre-etica-profesionala-integritatea-trebuie-sa-fie-pe-primul-loc
3. *Manualul Codului etic internațional pentru profesioniștii contabili*. București: IFAC, 2022. 346 p. [online] [citat 20.03.2023]. Disponibil: https://www.ifac.org/system/files/publications/files/2021-IESBA-Handbook_RO_Secure.pdf

CZU 330.322:657.1

DESFĂȘURAREA PROCESULUI DE IPO

Dan BRANAȘCO, student, *Facultatea de Finanțe, Asigurări, Bănci și Burse de Valori, Academia de Studii Economice din București*
Conducător științific: **Carmen OBREJA**, dr., conf. univ.

Abstract: *An initial public offering (IPO) is a process by which a company makes its shares available to the public for the first time, allowing investors to buy ownership stakes in the company. The IPO process typically involves several stages, including preparation and registration of the offering with the Securities and Exchange Commission (SEC), selection of underwriters, determination of the offering price, and the actual sale of shares to investors. The benefits of going public through an IPO include increased liquidity, access to a larger pool of capital, and increased visibility for the company. However, the IPO process can be complex and costly, requiring extensive preparation and significant regulatory compliance. Additionally, companies may face pressure to meet short-term financial targets and may have to disclose sensitive information to the public. Overall, the IPO process can be a significant milestone for a company, allowing it to access new capital and potentially enhance its public profile, but it requires careful consideration and planning to ensure a successful outcome.*

Keywords: *initial public offering, shares, investors, underwriters, offering price.*

În mediul investitorilor, subiectul IPO este abordat din ce în ce mai des, iar intrarea pe o bursă internațională este considerată o confirmare a succesului companiei. *Procesul de IPO* este important și, desigur, necesar în viața unei companii care intenționează să fie listată pe o bursă de valori. Plasarea valorilor mobiliare deschide noi oportunități pentru corporație, dar în afară de drepturi, organizația are și obligații suplimentare. Acesta este un proces destul de lung, meticulos și costisitor, care oferă o înțelegere profundă a complexității piețelor financiare. A fi cotate pe bursă poate fi o adevărată provocare pentru multe companii, având nevoie de susținere și consultanță permanentă din partea intermediarilor, managerilor de emisiune, în special în timpul pregătirii documentelor, cum ar fi S-1, depuse pentru examinare la SEC, finalizând cu includerea acțiunilor companiei pe lista posibilelor achiziții ale unei burse de valori. Scopul acestei lucrări este de a analiza acest proces din cel mai obiectiv punct de vedere, aducând un exemplu recent și memorabil al unui IPO, care va oferi o înțelegere mai eficientă a efectelor, consecințelor și riscurilor legate de procesul dat.

Oferțele publice inițiale (IPO-uri) marchează prima vânzare de acțiuni a unei companii private către public. Acestea pot fi utilizate de către afaceri pentru a obține capital de acțiuni proaspăt pentru creștere sau alte obiective. Există diverse motive pentru care afacerile ar putea decide să devină publice, iar IPO-urile sunt adesea asociate cu afaceri cu o creștere ridicată. O firmă poate extinde operațiunile sale, obține finanțare nouă pentru extindere și-și poate crește vizibilitatea față de clienți și parteneri de afaceri prin devenirea publică. Momentul în care investitorii privați inițiali pot face bani din investiția lor este atunci când o firmă privată devine publică. Aceasta se realizează de obicei prin emiterea de acțiuni la un preț premium, permițând și investitorilor publici să participe [2].

Termenul de „initial public offering” (IPO) a fost un cuvânt la modă pe Wall Street și printre investitori de decenii. Olandezii au realizat primul IPO modern prin oferirea de acțiuni ale Companiei Indiilor de Est Olandeze publicului în 1602. De atunci, IPO-urile au fost folosite ca o modalitate pentru companii de a obține bani de la investitorii publici prin emiterea de acțiuni publice. IPO-urile sunt cunoscute pentru tendințele de creștere și descreștere în emiteri de-a lungul anilor. Emisiile din sectoarele individuale tind să crească și să scadă din cauza inovației și a diversilor factori economici. IPO-urile din tehnologie s-au multiplicat la apogeul bulei dot-com, când startup-urile neprofitabile se grăbeau să devină publice. Au existat multe IPO-uri celebre în istorie. Unele exemple includ First Bank of America, care a devenit publică în 1791, și Coca-Cola Company, care a devenit publică în 1919. Un exemplu notabil de companie modernă care a devenit publică prin intermediul unui IPO este Facebook. IPO-ul Facebook a avut loc la 18 mai 2012, fiind cel mai important în istoria IPO-urilor din sectorul tehnologic. Astăzi, IPO-urile sunt o sursă comună și importantă de finanțare pentru companiile cu creștere rapidă. În 2019, au existat

mai mult de 1.000 de IPO-uri la nivel mondial, cu o finanțare totală de peste 100 de miliarde de dolari [3].

Când o companie ajunge la un stadiu în dezvoltarea sa în care are nevoie de mai mult capital, o opțiune pe care ar putea să o ia în considerare este *oferta publică inițială*. O companie privată care dorește să devină publică obține bani prin emiterea și vânzarea acțiunilor sale într-un proces numit IPO. Acest lucru presupune o responsabilitate mare pentru o companie privată care trebuie acum să fie responsabilă față de acționari, să depună rapoarte financiare regulate și să se conformeze regulilor Comisiei de Valori Mobiliare și Bursă (SEC în SUA, BVB în România). De asemenea, structura acționariatului companiei a suferit schimbări majore, de la proprietate privată la proprietate publică. Atunci când o companie atinge o valoare privată de aproximativ 1 miliard de dolari, de obicei este pregătită să devină publică. Această etapă se numește „starea unicornului”. Companiile private cu valori de evaluare diversificate, cu fundament solid și cu potențial dovedit de a obține venituri pot califica și ele pentru IPO-uri, în funcție de concurența de pe piață și capacitatea lor de a îndeplini criteriile de listare la bursă. Pentru a efectua un IPO, o companie trebuie mai întâi să determine câte acțiuni să vândă și la ce preț. Aceasta se face prin intermediul unei achiziții de acțiuni în care banca de investiții se angajează să cumpere titlurile emise de compania emitentă și apoi să le vândă pe piață. Numărul de acțiuni și prețul de vânzare determină suma de bani pe care o companie o va obține atunci când devine publică. Fondurile ridicate în timpul IPO-ului contribuie la creșterea capitalului. Aceste fonduri pot fi folosite pentru a finanța operațiunile, a extinde o afacere sau a plăti datoriile. În general, IPO-ul reprezintă o etapă importantă pentru orice companie. Este un proces complex care necesită planificare și execuție atentă. Dar poate fi și o oportunitate de a obține capitalul necesar pentru dezvoltarea afacerii [3].

Procesul de IPO poate fi complex și consumă mult timp, necesitând adesea serviciile bancherilor, avocaților și contabililor. În continuare sunt prezentați pașii procesului de IPO:

1. Crearea unei oferte – primul pas este de a dezvolta o propunere sau un „book” care descrie planul de afaceri al companiei, situația financiară și oportunitățile de investiții. Book-ul este apoi trimis către underwriteri potențiali, bănci sau firme de investiții care ajută la vânzarea acțiunilor către investitori.
2. Opțiuni de acoperire – odată ce underwriterul este selectat, acesta și compania vor semna un acord prin care underwriterul se angajează să cumpere toate acțiunile emise de companie la un preț specificat (prețul ofertei). Acordul include de asemenea, de obicei, o "opțiune de suprasubscriere" prin care abonații au dreptul să cumpere acțiuni suplimentare (până la 15% din totalul emisiunii) dacă cererea pentru acțiuni este mare.
3. Formarea echipei – echipa IPO, care constă în mod obișnuit din bancheri de investiții, avocați și contabili, începe să lucreze la adunarea documenta-

ției necesare pentru depunerea la SEC după ce acordul de subscriere este încheiat.

4. Depunerea la SEC – compania este obligată să depună la SEC o declarație de înregistrare care conține informații despre afacere, finanțe și considerente de risc, precum și condițiile ofertei. După aprobarea și declararea de eficacitate a SEC, declarația de înregistrare devine efectivă.
5. Marketing la „Road Shows” – underwriterul va efectua un „road show” (prezentarea) pentru a promova acțiunile către investitorii potențiali după ce SEC a aprobat vânzarea. Echipa de conducere a companiei se va întâlni în acest timp cu investitorii instituționali, cum ar fi fondurile de pensii și managerii de fonduri mutuale, pentru a stârni interesul lor în achiziționarea acțiunilor.
6. Stabilirea prețului – pe baza evaluării cererii investitorilor, băncile de investiții determină prețul IPO. Compania va vinde acțiunile sale underwriterului la prețul ofertei după ce acesta a fost decis.
7. Tranzacționarea - după distribuirea acțiunilor către clienții underwriterilor, tranzacționarea deschisă pe piața bursieră a acțiunilor începe. Când o companie devine publică, investitorii instituționali cumpără adesea blocuri mari de acțiuni pe care le pot vinde ulterior pentru un profit. Un broker poate fi utilizat de către investitorii individuali pentru a achiziționa acțiuni în cadrul unui IPO.
8. După IPO – după un IPO pot fi adăugate anumite prevederi, cum ar fi o limită de timp privind capacitatea underwriterilor de a achiziționa mai multe acțiuni după data IPO-ului. Cu toate acestea, în timpul acestei perioade, unii investitori pot experimenta perioade de liniște. Compania va trebui să prezinte ulterior rapoarte financiare regulate către SEC. În plus, o bursă de valori precum NYSE sau Nasdaq va lista acțiunile companiei. Compania va fi acum guvernată de toate legile și normele care sunt relevante pentru corporațiile publice [3].

Companiile pot obține un șir de *avantaje* desfășurând IPO, inclusiv prin:

- Acces la Capital: IPO-urile pot fi o sursă semnificativă de finanțare pentru companiile cu creștere rapidă, oferind acces la capital. Baniile colectați dintr-un IPO pot fi utilizați pentru obiective generale ale companiei, rambursarea datoriilor sau finanțarea extinderii;
- Creșterea Recunoașterii și Credibilității: expunerea companiei și credibilitatea acesteia în fața clienților, partenerilor și angajaților poate crește după ce aceasta devine publică. De asemenea, poate fi mai ușor să atragă talente de top;
- Valoare îmbunătățită pentru Acționari: prin oferirea lichidității fondatorilor și investitorilor timpurii și deschiderea companiei către un grup mai mare de investitori potențiali, un IPO poate crește valoarea acționarilor [1].

IPO are, de asemenea, anumite *riscuri și dezavantaje*, cum ar fi:

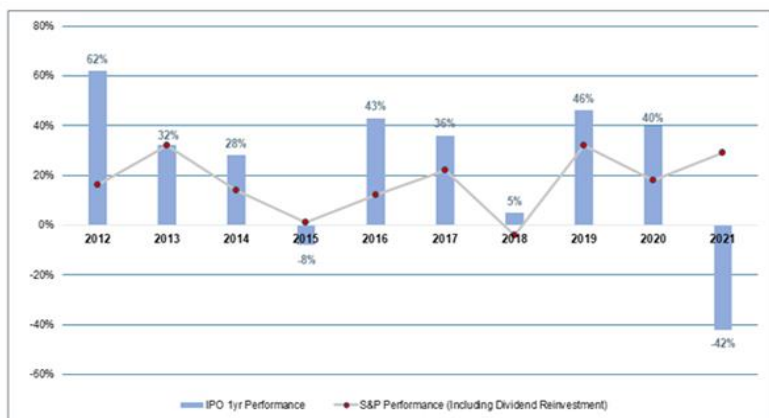
- Consum mare de timp și bani: nu există nicio garanție că oferta va fi profitabilă, iar procesul IPO poate fi costisitor și consumator de timp. Compania suportă costurile, nu underwriterii;
- Reglementare mai riguroasă: după ce o companie devine publică, supravegherea organului central va crește și va trebui să furnizeze mai multe informații despre operațiunile sale. Din acest motiv, ar putea fi mai dificil să funcționeze într-un mediu concurențial;
- Pierderea controlului: o corporație va trebui să cedeze o parte din controlul său după ce devine publică. De exemplu, acționarii vor avea un rol major în deciziile importante, iar reglementatorii, media și publicul larg vor monitoriza mai atent afacerea;
- Prețul volatil al acțiunilor: prețul acțiunilor unei companii proaspăt listate poate fluctua, în special în primele luni după IPO. Acest lucru poate face ca managementul să fie nervos și să fie dificil să strângă mai multe fonduri;
- Presiunea performanței: corporațiile publice se confruntă cu presiunea de a menține sau de a crește prețul acțiunilor și de a obține câștiguri trimestriale prognozate. Deciziile luate pe termen scurt pot fi luate ca urmare, punând presiune asupra managementului [1].

Economia la momentul ofertei, situația financiară a companiei, industria în care activează și sentimentul investitorilor sunt doar câteva din variabilele care pot influența performanța unei oferte publice inițiale. În general, piețele slabe și timpurile de incertitudine economică sunt nefavorabile performanței IPO-urilor. În termen scurt, acestea deseori subperformează piața, dar există dovezi că în termen lung performanța lor este mai bună decât cea a pieței.

Unul dintre cei mai importanți factori pentru *performanța IPO*, include următoarele:

1. Perioada de blocaj – insiderii (cum ar fi angajații și investitorii timpurii) nu au voie să vândă acțiunile lor în timpul perioadei de blocaj, care începe după IPO. Conform legii SEC, această perioadă trebuie să fie de cel puțin 90 de zile și de obicei durează 180 de zile. O „inundație” de vânzări de insideri ar putea duce la o scădere a prețului acțiunilor când expiră perioada de blocare;
2. Perioade de așteptare – capacitatea unei companii de a promova un IPO în săptămânile care urmează ofertei este limitată de regulile „perioadei de tăcere” ale SEC. Prin urmare, săptămânile care preced IPO-ul sunt adesea liniștite în ceea ce privește noutățile și entuziasmul în jurul companiei. Din acest motiv, cererea poate fi mai mică decât se anticipase și tranzacționarea poate avea o performanță slabă în ziua deschiderii;
3. Flipping – flipping-ul implică achiziționarea de acțiuni în timpul unei IPO și vânzarea acestora imediat ce acțiunile încep să se tranzacționeze. Acest lucru poate duce la o scădere a prețului acțiunilor, deoarece cererea din

partea investitorilor pe termen lung este înlocuită de ofertă din partea celor care doresc să facă un profit rapid [2].



Source: Bloomberg Finance LP. IPro, (as of 06/25/2022)
*2021 Data does not include IPOs priced after 06/29/2021

Figura 1. Performanta IPO în primul an de activitate
Sursa: Bloomberg Finance

IPO poate să aibă și unele alternative, precum direct listing și licitația olandeză. Atunci când nu sunt implicați underwriterii, IPO-ul este denumit *listare directă*. Listările directe omit etapa de subscrițiuni, punând emitentul într-un risc mai mare în cazul în care oferta eșuează, dar pot rezulta în prețuri mai mari pentru emitent. O listare directă este, în general, posibilă doar pentru o afacere cu o marcă puternică și o industrie profitabilă. *Licitația olandeză* nu stabilește un preț IPO. Acțiunile pot fi licitate de către cumpărătorii interesați, împreună cu prețul dorit. Acțiunile disponibile sunt distribuite apoi ofertanților care au oferit cel mai mare preț [2].

Uber Technologies este o companie de tehnologie care conectează clienții cu șoferi, clienții cu serviciile de livrare de mâncare și restaurantele, și clienții cu transportatori. Aplicațiile viitoare ale platformei sale de tehnologie la cerere pot include livrări cu drone, vehicule fără șofer și Uber Elevate, pe care compania îl descrie ca fiind „transport aerian în comun”. Uber Technologies are sediul în San Francisco și deservește mai mult de 110 milioane de clienți care comandă curse sau mâncare cel puțin o dată pe lună în 63 de țări diferite. Afacerea sa de ride-sharing reprezintă aproximativ 76% din veniturile brute, în timp ce livrarea de mâncare reprezintă 22%. Afacerea de ride-sharing Uber Technologies a debutat pe piața publică pe bursa din New York la data de 10 mai 2019, într-unul dintre cele mai așteptate IPO-uri din ultimii ani. Uber se clasează pe locul patru în lista cu o dimensiune a ofertei de 8,1 miliarde de dolari [7]. IPO-ul Uber a fost o dezamăgire uriașă încă de la început, în ciuda

entuziasmului inițial. Evaluată inițial la 45 de dolari pe acțiune, acțiunile au început să fie tranzacționate la 42 de dolari și au încheiat prima zi de tranzacționare la 41,60 dolari [6].

Tabelul 1. *Date-cheie ale companiei Uber*

Bursa	NYSE
Sector	Tehnologie
Industria	EDP Services
Ținta de 1 An	\$47.00
Maxim/Minim astăzi	\$30.435/\$28.70
Volum Acțiuni	16,536,659
Volum Mediu	21,878,104
Închidere Anterioară	\$28.85
Maxim/Minim 52 Săptămâni	\$37.58/\$19.895
Capitalizarea de piață	60,325,533,723
Forward P/E 1 An	-247.33
Earnings Per Share(EPS)	-\$4.69

Sursa: NASDAQ

Se anticipa că Uber ar fi avut o evaluare impresionantă de 120 miliarde de dolari, conform principalelor companii de gestionare a ofertelor, Morgan Stanley și Goldman Sachs, ceea ce ar fi dublat valoarea companiei față de runda de finanțare din august 2018. Aceasta ar fi făcut ca Uber să fie mai valoros decât cei „trei mari” producători de automobile din Detroit – General Motors, Ford și Fiat Chrysler – la un loc. Dar pe măsură ce IPO-ul se apropia, această evaluare a început să scadă. Inițial, Uber intenționa să își stabilească prețul între 44 și 50 de dolari per acțiune, dar în cele din urmă a decis să îl stabilească la partea de jos a acestei game, la 45 de dolari. Cu toate acestea, la valoarea dată, compania tot va fi una dintre cele mai valoroase firme care s-au listat vreodată la bursă, dar reprezintă o scădere de 38% a evaluării estimate a companiei din octombrie 2018 [4]. Ce a cauzat un IPO atât de slab, având în vedere faptul că Uber este o companie cunoscută la nivel mondial? Există mai multe motive, cum ar fi:

- a) Uber pierde mulți bani – în momentul IPO, ei nu au prezentat niciodată un trimestru cu venituri. De exemplu, în 2018, Uber a înregistrat o pierdere operațională de 3 miliarde de dolari la o cifră de afaceri de 11,3 miliarde de dolari și, până la sfârșitul anului, deficitul total al companiei ajunsese la aproximativ 8 miliarde de dolari. Astfel, investitorii inițiali au început să avertizeze cu privire la viitoarea rentabilitate a companiei;
- b) experiența IPO negativă a Lyft, care este cel mai mare rival al Uber, care a fost listat la bursă în martie a aceluiași an, dar a pierdut mai mult de 25% din valoarea sa în a doua zi de tranzacționare, după ce a scăzut sub prețul de ofertă. În plus, Lyft a dezvăluit o pierdere uluitoare de 1,1 miliarde de

dolari pentru primul trimestru, atribuindu-l anului 2019 ca fiind un an cu pierderi maxime. Îndoielile investitorilor cu privire la capacitatea Lyft de a obține profit au creat un precedent problematic pentru Ube;

- c) reputația contradictorie a Uber – pe parcursul lungului său drum către piața de valori, compania a trecut prin multe scandaluri, legate de salariile mici ale șoferilor și condițiile de muncă proaste, implicând și fostul CEO, Travis Kalanick, criticat pentru crearea unei atmosfere toxice în companie. Toate acestea au făcut ca imaginea Uber să nu fie atât de prietenoasă cu publicul, iar de aceea mulți investitori nu au fost foarte entuziasmați să participe la IPO-ul său [5].

În prezent, la momentul scrierii acestui text, prețul unei acțiuni Uber este evaluat la 31,68 dolari. Deci, dacă ați participat la IPO-ul său, ați fi pierdut 35,3% sau mai mult de o treime din investiție. În graficul de mai jos este prezentată evoluția generală a prețului acțiunilor Uber:



Figura 2. *Evoluția generală a prețului acțiunilor Uber*
Sursa: NASDAQ

În concluzie, deși IPO poate fi o modalitate excelentă pentru o afacere de a obține fonduri, are și riscuri și dezavantaje semnificative. Beneficiile pot include o infuzie semnificativă de bani pentru afacere, o vizibilitate mai mare și o creștere a prestigiului. Dezavantajele pot include pierderea controlului firmei, costuri mai mari și mai multă supraveghere. O corporație ar trebui să evalueze în mod exhaustiv avantajele și dezavantajele unei IPO înainte de a decide dacă listarea publică este cea mai bună soluție pentru companie. În general, IPO-urile sunt apreciate de investitori datorită tendinței lor de a provoca schimbări de preț eratic în ziua IPO-ului și imediat după aceea. Pierderi semnificative precum și

câștiguri mari ar putea rezulta ocazional din acest lucru. Investitorii ar trebui în cele din urmă să evalueze fiecare IPO luând în considerare situația lor financiară și toleranța la risc, precum și prospectul companiei care se listează public.

Bibliografie:

1. BOUCHER C., KOOLI M., WALKER T. *Litigation risk, underpricing, and money-losing IPOs*. Global Finance Journal, 2023
2. GEDDES R. *IPOs and Equity Offerings*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2005
3. LEFEBVRE V. *The growth process of IPO firms*. Journal of Business Venturing Insights, 2023
4. *Uber Technologies, Inc. Common Stock*. [online] [citată 09.04.2023]. Disponibil: <https://www.nasdaq.com/market-activity/stocks/uber>
5. *Two & Half Years Later, UBER Remains Below Its IPO Price. The CEO Is Buying. Here's Why The Stock Can Gain 50%*. [online] [citată 10.04.2023]. Disponibil: <https://www.forbes.com/sites/jimosman/2021/12/13/two--half-years-later-uber-remains-below-its-ipo-price-the-ceo-is-buying-heres-why-the-stock-can-gain-50/?sh=5766e261eccd>
6. *Uber had an abysmal second day of trading*. [online] [citată 10.04.2023]. Disponibil: https://techcrunch.com/2019/05/13/uber-stock-day-two/?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLnJlLw&guce_referrer_sig=AQAAAEazxzK3oJU2FEyOA0wyF_U79RU99L0TNYLrOojfrUBb3M_tW-4-lHRCbWqD0owRjakPEvxY7bs6dSQMI09rBnUWADskaz6KEGmoYf0luZwb83Ubwsfsy_1bxxFxxSg2wswSxGXvEW82FW2qpY6N0hzv47VLKP0BDk63zk-hC1V
7. *Form S-1 Registration Statement Uber Technologies, INC*. [online] [citată 10.04.2023]. Disponibil: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1543151/000119312519103850/d647752ds1.htm>

CZU 330.52

ROLUL ȘI PROBLEMELE PROPRIETĂȚII PRIVATE

Valeria DARII, studentă, Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți
Conducător științific: **Lilia CHISELIOV**, asist. univ.

Abstract: *Most people today have a series of desires, the most accentuated, but imperceptible to them are the following: the tendency towards material well-being; the love of freedom, the aspiration for independence, autonomy in actions and opinions; the desire to achieve a high social status and to have power. All this represents a thirst for property.*

Property is one of the basic problems of economics, which makes it a well-studied topic.

Keywords: *property, private property, public property, subjects of property, object of property, income, property rights.*

Proprietatea este un fenomen social, specific pentru fiecare societate ce sistematizează (ordonează) relațiile dintre oameni în domeniul însușirii – înstrăinării bunurilor, serviciilor, veniturilor [1, p. 108].

Proprietatea se definește ca fiind o relație între oameni, un contract social cu privire la bunurile materiale, spirituale și de altă natură existente în societate sau obținute din activitatea economică [5, p. 9].

Conform *aspectului juridic*, proprietatea reprezintă un bun economic, ce aparține cuiva și care se exprimă în trei forme de drept: dreptul de a poseda bunurile, care constă în stăpânirea efectivă a bunurilor; dreptul de a folosi bunurile, care constă în folosirea calităților utile ale bunurilor; dreptul de a administra bunurile, care constă în determinarea destinului bunurilor.

Conform *aspectului economic*, proprietatea reprezintă relații economice de gospodărire, care apar între oameni în procesul de producție și care includ următoarele elemente:

- relații de însușire a factorilor de producție;
- relațiile de folosire economică a mijloacelor materiale, care apar în condițiile, când proprietarul mijloacelor de producție personal nu se ocupă cu utilizarea lor, ci transmite dreptul de utilizare a acestora altor persoane (de ex., relațiile de arendă, relațiile de concesiune);
- relațiile de realizare economică a proprietății, care au loc numai în cazul dacă ea aduce proprietarului un anumit venit în formă de profit, dobândă, rentă, dividend.

Conform *aspectului filosofic*, în relațiile de proprietate, omul se implică și se realizează ca ființă totală, individul manifestându-și responsabilitatea prin proprietatea pe care o posedă și pe care o integrează social prin folosire eficientă.

Proprietatea reprezintă un fenomen complex și în felul său, chiar ipocrit (cu două fețe). Ea are conținut economic intern (nucleu) și aspect juridic exterior (mediul legislativ) [1, p. 109].

Nivelele economic și juridic ale proprietății, în calitate de componente ale unui tot întreg, trebuie să fie adecvate și să se completeze unul pe altul.

Aspectele juridice ale proprietății caracterizează:

- mișcarea patrimoniului;
- distribuirea și redistribuirea drepturilor de patrimoniu.

Conținutul economic al proprietății reflectă:

- sursele și mecanismul creșterii avuției;
- principiile de distribuire a bunurilor materiale și veniturilor;
- cauzele diferențierii în procesul de distribuție a averii în rândul populației.

Latura juridică și economică a proprietății se deosebește printr-o autonomie relativă. Totodată, este confirmat istoric că transformările juridice (formale) ale proprietății, de regulă, sunt precedate de dezvoltarea social-economică reală a societății și de schimbarea relațiilor de producție. În primul rând este

vorba despre schimbarea relațiilor de proprietate asupra mijloacelor de producție.

După rolul său, institutul proprietății se prezintă ca fundament al activității economice! Anume proprietatea se prezintă ca bază a puterii economice și alinaiază întregul sistem de relații social-economice. Ea determină formele de organizare a activității, impune modul de interacțiune dintre lucrători și condițiile de producție, reglementează caracterul de repartitie a bunurilor economice și veniturilor în societate, influențând nivelul de satisfacere a cerințelor economice și sociale ale oamenilor. Formele de proprietate predominante în societate determină particularitățile mecanismului de gestionare a activității economice și politice, precum și vectorul dezvoltării sociale.

Subiecții proprietății sunt persoanele care dețin anumite bunuri în proprietatea lor exclusivă și care își exercită direct și nemijlocit drepturile asupra acestora. În calitate de subiecți ai proprietății, pot fi:

- indivizii (ca persoane fizice) și gospodăriile casnice (menaje);
- socio-grupurile (ca persoane juridice – asociații, coperative, societăți pe acțiuni);
- diferite organizații naționale sau internaționale;
- statul, care prin intermediul administrației publice, deține, util vizează și gestionează o anumită parte din bunurile societății.

Obiectul proprietății îl formează bunurile în jurul cărora se creează relații de proprietate. Ca obiecte ale dreptului de proprietate pot fi:

- imobilul (pământul, clădirile, instalațiile, rețelele de transport);
- bunurile materiale (utilajul, mijloacele de transport, materia primă și materialele, obiectele de consum);
- active financiare (hârtiile de valoare, banii);
- forța de muncă, talentul;
- rezultatele activității intelectuale, valorile nemateriale (operele de artă, invențiile, manuscrisele, scenariile, resursele informaționale).

Indiferent de varietatea obiectelor de proprietate, ele pot fi structurate în două grupuri: diverse resurse, necesare pentru activitatea de producție; bunuri de consum, utilizate pentru consum personal de către populație.

Pe parcursul istoriei civilizației umane, autoritățile economice s-au bazat pe monopolizarea unor obiecte ale proprietății – a mijloacelor de producție dominante (pământul, capitalul tehnic) [1, p. 112].

Proprietatea are tangențe și cu rezultatele economice. Proprietarul obiectului (averii mobile sau imobile, a intelectului, a talentului) are posibilitatea de a primi venit. Proprietatea asupra forței de muncă se remunerează prin salariu, iar proprietatea intelectuală – prin onorarii și premii. Proprietarul capitalului împrumutat are posibilitatea de a primi dobândă, posesorul abilităților antreprenoriale – profit, stăpânul imobilului (pământului, construcției) – rentă.

Relațiile de proprietate au defnirire concret istorică, adică pentru fiecare societate este caracteristică ordinea sa specifică, ce reglementează relațiile patrimoniale dintre oameni.

Aspectul juridic al relațiilor de proprietate se elaborează și se perfecționează de către societate în procesul de dezvoltare istorică.

Determinarea juridică a proprietății o constituie:

- instituțiile informale (tradiții, norme religioase, obiceiuri, principii morale) specifice fiecărui popor;
- instituții formale (legi, acte normative) stabilite și controlate de către stat.

Aspectele juridice ale proprietății reflectă „regulile de joc”, în baza cărora sunt stabilite relațiile de proprietate între oameni: ce, cui și în ce cantitate aparține?

Dreptul de proprietate apare pe următoarele căi:

- pe baza activității de muncă și de producție;
- pe calea moștenirii;
- pe calea restabilirii dreptului de proprietate;
- pe alte căi care nu contravin legislației în vigoare.

Relațiile de proprietate pot funcționa normal numai în condițiile existenței unui stat democratic întemeiat pe relațiile de drept, stat care apără toate formele de proprietate.

Întregul „mănunchi” al drepturilor de prioritate, după părerea savantului englez A. Onore, include 11 drepturi:

1. Dreptul de posesiune – dreptul de a dispune de bunurile economice, iar în virtutea acestui drept obiectul proprietății poate fi înstrăinat prin act de vânzare-cumpărare, donație sau moștenire;
2. Dreptul de utilizare – proprietarul putând să-și exercite acest drept în mod autonom sau să-l transfere pe bază de contract altei persoane fizice sau juridice;
3. Dreptul de gestiune – dreptul de administrare și gestionare a bunurilor;
4. Dreptul de uzufruct – de însușire a rezultatelor producției;
5. Dreptul de securitate – de apărare a bunurilor contra înstrăinării sau prejudicierii;
6. Dreptul de valoare capitală – posibilitatea de a înstrăina, consuma, schimba sau distruge ulterior bunul aflat în proprietate;
7. Dreptul de moștenire;
8. Atemporalitatea dreptului de proprietate – apartenența bunului pe un termen nedeterminat;
9. Dreptul interzicerii utilizării bunului într-un mod care ar presupune și anumite pagube – adică prejudicii cauzate altor agenți;
10. Dreptul de restituire a bunului în cazul achitării datoriei, compensării prejudiciilor (în cazul datoriei față de alți agenți economici);

11. Caracterul rezidual al proprietății (posibilitatea redistribuirii dreptului de proprietate, atunci când persoana nu deține toate 11 împuterniciri).

În țările cu economie de piață, inclusiv în Republica Moldova, există două tipuri de proprietate: privată și publică și o combinație a acestora – proprietatea mixtă. În cadrul acestor tipuri există mai multe forme de proprietate.

Principala formă de proprietate în economia de piață este *proprietatea privată*, care se manifestă în următoarele forme:

- proprietatea *particulară* prezentată de micii producători (gospodării țărănești, gospodării meșteșugărești, întreprinderi mărunte comerciale, unități familiale ce prestează servicii etc.);
- proprietatea *privată întemeiată* pe utilizarea muncii străine, pe angajarea salariaților;
- proprietatea *privată asociativă* (societățile pe acțiuni, corporațiile, cooperativele etc.).

Proprietate publică este prezentată în toate țările și se caracterizează prin faptul că o parte considerabilă de bunuri se află în proprietatea statului și diferitor administrații publice locale.

Proprietatea mixtă, care prezintă o combinație a proprietății private și publice se manifestă prin următoarele forme:

- proprietatea mixtă cu participarea capitalului public național și străin;
- proprietatea mixtă cu participarea capitalului privat național și străin;
- proprietatea mixtă cu participarea capitalului național public și privat.

În Republica Moldova structura proprietății în anul 2002 a fost următoarea: proprietatea privată – 93,4%; proprietatea publică – 3,8%; proprietatea mixtă (publică și privată, fără participarea capitalului străin) – 0,5%; proprietatea mixtă cu participarea capitalului străin – 1,4%; proprietatea străină – 0,9% [3], iar în anul 2020 întreprinderile cu forma de proprietate privată constituiau 33,6 mii unități, sau 92,1% din totalul întreprinderilor active, cele cu forma de proprietate publică – 0,6 mii (1,6%), străină – 1,5 mii (4,0%), iar cu proprietatea întreprinderilor mixte – 0,8 mii (2,3%) [4].

Ponderea și rolul diferitelor forme de proprietate se modifică în funcție de etapele de dezvoltare economică și de opțiunile politice din fiecare țară. În sistemul economiei de piață, locul central aparține proprietății private. Astfel, 70-85% din PIB-ul țărilor dezvoltate este creat în cadrul proprietății private. Deși în proporții diferite (10-50%), proprietatea publică este prezentă în toate țările lumii. Pluralismul formelor de proprietate generează competiție între ele în direcția creșterii volumului producției, îmbunătățirii calității produselor, promovării inovației și sporirea calității vieții.

Avantajele proprietății private:

- ea asigură autonomie deplină unităților economice;
- generează concurență reală între agenții economici;

- stimulează libera inițiativă în crearea și dezvoltarea întreprinderilor;
 - asigură o cointeresare și o motivație superioară în muncă și în economisire;
 - ea permite o mai bună adaptare a activității economice la nevoile pieței;
 - ea constituie fundamentul libertăților individului și ale democrației economice.
- Dezavantajele proprietății private:
- ea conține tendințe de concentrare a producției și formarea monopolului;
 - ea contribuie la polarizarea societății în bogați și săraci;
 - ea provoacă stări de nesiguranță în rândurile proprietarilor mărunți în lupta de concurență.

Aceste laturi negative ale proprietății private pot fi minimizate prin intervenția statului în activitatea economică.

Principalele probleme și impedimente în dezvoltarea sectorului privat în Republica Moldova sunt:

- existența barierelor administrative și birocratice;
- povara fiscală și controale frecvente;
- lipsa instrumentelor de susținere financiară a proiectelor inovatoare;
- nivel scăzut al culturii antreprenoriale și al formării profesionale;
- nivelul scăzut de competitivitate a IMM-urilor;
- valorificarea insuficientă a potențialului la export;
- lipsa proiectelor investiționale autohtone calitative;
- progres insuficient la crearea formelor avansate de cooperare și integrare (clustere, holdinguri, concerne);
- grad înalt de uzură morală și fizică a utilajului din întreprinderile industriale.

Din toate cele relatate anterior, ajungem la concluzia că dezvoltarea omernirii duce la faptul că fiecare are nu numai dorința dar și necesitatea de a avea proprietatea sa. În acest secol, puțini mai există din cei care să nu cunoască ce este proprietatea și de ce este important sau necesar să o posezi.

Proprietatea este una dintre problemele centrale ale economiei, deoarece tot ce ne înconjoară pe noi astăzi sunt proprietate, fie publică, fie privată și astfel acestea necesită un șir de reguli și cerințe necesare de îndeplinit.

Proprietatea privată dispune de o cotă mai mare de răspândire, având un șir de probleme în domeniu, care sunt cauzate de nivelul de dezvoltare economică a țării.

Bibliografie:

1. SOROCEAN, Olga, FILIP, Nelly. *Introducere în teoria economică*. Chișinău, 2005. 175 p. ISBN 9975-75-325-6
2. LOZAN, Oleg, NICULIȚĂ, Ana. *Economia sănătății*. Chișinău 2016. 368 p. ISBN 978-9975- 4280-8-8
3. Conținutul proprietății. Tipurile și formele de proprietate. [online] [citat 01.09.2021]. Disponibil: <https://administrare.info/domenii/economie/17428-con%C5%A3inutul-propriet%C4%83%C5%A3ii-tipurile-%C5%9Fi-formele-de-proprietate>

4. Demografia întreprinderilor în Republica Moldova în anul 2020. [online] [citată 22.12.2021]. Disponibil: https://statistica.gov.md/ro/demografia-ntreprinderilor-in-republica-moldova-in-anul-2020-9557_3520.html
5. ENACHE, O. Teoria economică. Suport de curs. [online] [citată 19.10.2020]. Disponibil: <https://irek.ase.md/xmlui/bitstream/handle/1234567890/760/Teoria%20economica%2C%20Enachi%20Olga.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CZU 339.138”20”

TEHNICI DE MERCHANDISING APLICATE HYPERMARKETULUI SECOLULUI XXI

Nina ȚURCANU, studentă, Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza din Iași”, Extensiunea Bălți
Galina COVALCIUC, studentă, Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza din Iași”, Extensiunea Bălți
Conducător științific: **Alina SUSLENCO**, dr. hab., conf. univ.

Abstract: *In this article we are going to examine the benefits created by merchandising, using innovative technology. We will research and analyze how the Internet and "manipulations" merchandisers influence the impulse to buy and how much they increase sales following the application of merchandising methods and strategies, consistent with the continuous development of the digital world.*

In the 21st century, technology reaches the peak of development, it is used in everything the fields that concern the world of business, entertainment, social, cultural and even personal, being available to any user. These innovations have also captured the fields merchandising and marketing, as these go hand in hand with development.

The article below will introduce you to the digital world and present the possibilities digital information available to both consumers/customers and service providers within the framework a store/hypermarket. It will highlight how extensive the applied curriculum is and how much it greatly facilitates the interaction between the beneficiary and the staff in a store.

Keywords: *merchandising, tehnology, impulse purchases, innovations, future.*

Merchandisingul este un concept dinamic și evolutiv. Consumatorii din ziua de azi sunt din ce în ce mai educați, mai pretențioși, mai exigenți. Totuși, doresc mai mult, așteaptă mai mult, și sunt din ce în ce mai mult orientați către consum. Vorbim de un consumator supus influențelor globalizării, care călătorește mult, observă tendințe și valorifică la maxim avantajele tehnologiei moderne.

Noile tehnologii fac ca magazinele să sufere constant schimbări în acest domeniu. Magazinul viitorului este foarte aproape. Sfera merchandisingului, este atât de dezvoltată, încât oglinzile inteligente oferă consumatorului posibilitatea să probeze diferite articole de îmbrăcăminte (de mărimi diferite, culori

diferite, stiluri diferite) și să vadă cât de bine îi vin fără măcar să atingă acele produse, ce doar screen-ul electronic plasat pe oglindă.

Merchandisingul online este atât de dezvoltat, încât, consumatorul are posibilitatea să își trimită listă de cumpărături pe e-mail, iar când ajunge în magazin să se amprenteze pe display-ul atașat căruciorului de cumpărături și să își acceseze lista. Cu ajutorul aceluiași display, poate avea acces la harta magazinului și va putea să se îndrepte cu ușurință spre zona pe care o dorește. Pe lângă cele menționate anterior, putem evidenția și faptul că ridicarea unui produs de pe raft și punerea acestuia în cărucior înseamnă înregistrarea automată în listă de cheltuieli, iar consumatorul este anunțat pe display-ul de la cărucior care este suma acumulată și pe care o va avea de plătit. Un beneficiu al acestei funcții mai este acela că, consumatorul poate să știe astfel în orice moment valoarea produselor deja achiziționate, să își facă un calcul pentru a vedea dacă se încadrează în suma de care dispune în cont sau în suma care și-a propus să o destineze cumpărăturilor [1].

Stimulii tehnologici în magazin sunt extrem de bogați. În timp ce circulă prin magazine, consumatorul primește diferite mesaje promoționale fie pe telefonul mobil, fie pe display-ul căruciorului, astfel încât să se îndrepte spre rafturile cu oferte. La această etapă, fiecare cumpărător are profilul său, de aceea, ofertele sunt personalizate în funcție de preferințele fiecăruia. Pe baza profilului care există în baza de date a magazinului, consumatorul primește acces odată cu amprentarea și introducerea card-ului și parolei pe display-ul căruciorului.

Conform unui studiu realizat în anul 2015 de către PwC Total Retail Survey pe un eșantion de 19.000 de consumatori din întreaga lume, reiese că telefonul mobil, tableta sau pc-ul se utilizează în special pentru căutarea produselor – 50% dintre cei chestionați; dar și pentru:

- cumpărarea produselor în raport cu competiția (49% dintre respondenți);
- localizarea magazinelor (31% dintre respondenți) [2].

Din ce în ce mai mulți consumatori se îndreaptă spre tehnologia mobilă pentru cumpărături, dar 66% afirmă că se tem să nu le fie furate informațiile privind datele de identificare ale cardului de credit.

Ca o consecință a noilor tehnologii, consumatorii se bucură de etichete și rafturi inteligente, de reclame virtuale direct la raft, experimentând o vizită unică în magazin și chiar călătorind online prin programe din internet-magazin.

Magazinul viitorului nu uită personalul de vânzare, facilitându-i și acestuia munca și efortul.

Cu ajutorul noilor tehnologii informaționale, angajații sunt anunțați automat când se golește raftul și este nevoie de o reaprovizionare (lucru care poate fi făcut chiar de cumpărători, care ajunși la raft, observă că acolo nu este produsul de care au nevoie, apăsă pe butonul destinat anunțării personalului despre problema dată, pe ecranul de la raft apărând o alarmă cu numărătoare inversă, care

indică cât are de așteptat până va apărea produsul), iar o schimbare a prețului pe etichetele de la raft poate fi făcută automatizat din sistemul informatic.

Dacă cumpărătorul dorește să caute un produs, atunci poate face acest lucru prin intermediul căruciorului, pe display-ul acestuia apare marfa magazinului. Hologramele de pe podeaua magazinului îl vor dirija pe consumator către raft. Ambalaje virtuale aflate pe raft pot să ofere cumpărătorului informații imediate despre ingredientele produselor, calorii, mod de utilizare etc.

Pentru creșterea confortului și securității achiziției produselor, consumatorul beneficiază de tehnologia RFID. Cine are un cont bancar nu mai este nevoit să treacă să i se scaneze produsele la casa de marcat, sau să le scaneze singur, ci este suficient să treacă cu căruciorul plin de produse doar prin zonă cu senzorii de la casa de marcat și automat i se va înregistra în cont contravaloarea produselor achiziționate.

Dacă ar fi să analizăm un exemplu concret, putem să ne bazăm pe hypermarketul „METRO”, unde regulile de merchandising sunt destul de vizibile. Observăm că intrarea este pe partea dreaptă, iar imediat după, unde fluxul de consumatori este cel mai mare, urmează zonele non-alimentare, pentru a crește notoritatea acestor produse. Cu toții cunoaștem că majoritatea clienților vin la hypermarket cu scopul de a cumpăra alimente, de aceea, cea mai bună decizie este plasarea acestora spre ieșire, pentru a forța consumatorii să treacă și prin celelalte zone, astfel să vadă cât mai multe produse.

Un alt șiretlic folosit de merchandiseri este amplasarea perpendiculară a gondolelor la casele de marcat, deci există posibilitatea ca persoanele care stau în rând, să examineze produsele de pe rafturi, să își mai amintească de ceea ce au uitat sau au fost tentați să cumpere.

De câte ori ați cumpărat ceva mărunțișuri la casa de marcat, cand v-ați zis că nu mai cumpărați nimic? Acestea, de asemenea, sunt niște metode eficiente de a stimula impulsul de cumpărare. De obicei, la casele de marcat sunt mereu puse dulciuri, în special amplasate la o înălțime mai mică, ca să fie văzute de copii, sau sticle de apă, mai mici, rezervoare pentru aparatele de ras, gume de mestecat, șervețele pentru ochelari, toate pentru a atrage atenția în timp ce cumpărătorul așteaptă rândul la casă.

Această tehnică este aplicată nu doar de hypermarketuri, de exemplu, magazinul de haine LC WAIKIKI, la casă putem vedea parfumuri de varii feluri.

Un alt exemplu ar fi Kaufland, unde amplasarea raioanelor nu prea vizează tehnicile de merchandising, raionul alimentară fiind chiar la intrare, în același timp, hypermarketul se bucură de succes datorită altor tehnici. Consumatorii au o traiectorie bine determinată și trecând prin raionul alimentară, pentru a ajunge la casă, sunt totuși nevoiți să viziteze și cealaltă parte a magazinului. Pe lângă aceasta, putem observa la fiecare gondolă o zonă specială, numită capăt de gondolă, unde mereu sunt amplasate produse la reducere.

În comparație cu METRO, Kaufland are și o atmosferă mai plăcută. Atât exteriorul magazinului, cât și interiorul său inspiră mai multă încredere, este mai „frumos”. Este evident că se ține cont de aspectul vizual.

Merchandisingul include toate activitățile asociate direct sau indirect cu procurare și revândarea marfurilor. Pe de altă parte, cea mai cunoscută și utilizată definiție a merchandisingului poate fi exprimată sub forma celor 5 P [2].

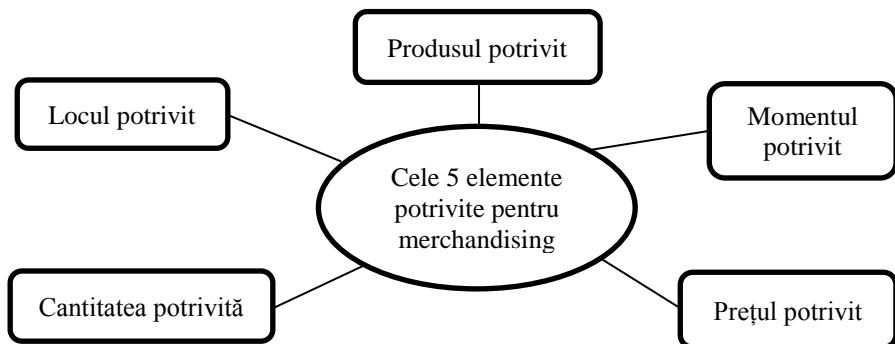


Fig. 1. Cele 5 elemente potrivite (5P) ale merchandisingului

Sursa: elaborare proprie

Consumatorul secolului XXI este un consumator diferit de cel clasic. El este orientat spre consumerism, conștient de puterea sa, este la un nivel ridicat de informare, mai critic față de oferta actuală a punctelor de vânzare, capabil să aprecieze pozitiv sau se sancționeze negativ atunci când alege magazinul unde să își cheltuie banii, se lasă sedus doar de mărcile care vin în întâmpinarea nevoilor și așteptărilor sale [4].

Profilul său este reprezentat în literatura de specialitate astfel:

- are comportamente din ce în ce mai puțin clasice;
- resimte nevoie de securitate;
- prin achizițiile sale, caută plăcerea și dezvoltarea personală;
- face cumpărături pe bază de reflecție, preț și alegeri inteligente.

De exemplu, Kaufland a creat posibilitatea de a fi alături de ei prin aplicația Kaufland Card Digital, unde fiecare are un cont personal, poate scrie lista de cumpărături, și poate scana codul QR la casa de marcat pentru a-și înregistra cumpărătura și pentru a obține careva reduceri în caz că acestea sunt active. La începutul activității sale, magazinul distribuia săptămânal reviste în care erau evidențiate ofertele disponibile, reducerile și produsele, în același timp, pe o perioadă de două săptămâni. În aceste reviste erau introduse și vouchere în valoare de 200 de lei, ceea ce probabil a provocat o mare zarvă și a sporit considerabil numărul clienților care au intrat în magazin.

Pe de altă parte, Metro își fidelizează clienții prin înregistrarea acestora în bazele de date. Fiecare client al hypermarketului este obligat să dețină un card personalizat pentru a realiza cumpărături [5, 6].

Comportamentul consumatorului se manifestă prin 5 caracteristici cunoscute de comercianți, care, la rândul lor, forțează pe aceștia să implementeze diferite strategii prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 1. Cele 5 caracteristici ale consumatorului

<i>Alegerile cu care este confruntat</i>	
Cumpărătorul actual are o mare libertate de alegere, este infidel mărcilor de produse și de magazin.	Comercianții pun accent pe utilizarea cardurilor de fidelitate, pe organizarea de evenimente promoționale.
<i>Informația care îi este pusă la dispoziție</i>	
Cumpărătorul face achiziții bazate pe reflecție, se remarcă o volatilizare a cumpărăturilor.	Comercianții distribuie cataloage, prospectiv, trimite clienților mesaje și scrisori personalizate, adoptă, afișează și respect cartele eticii.
<i>Distributia cheltuielilor sale</i>	
Cumpărătorul este exigent. Dorește servicii și să i se acorde atenție, să-i fie luat în considerare.	Comercianții și-au consolidat strategiile de managementul relațiilor cu clienți primari și tratare a clientului, aplică strategii de nișă, pun accentul pe activitățile de marketing-client și strategii de piață.
<i>Timpul de care dispune</i>	
Cumpărătorul face cumpărături din plăcere. Manifestă cerere pentru servicii dar și pentru confort.	Comercianții și-au dezvoltat serviciile de distribuție la domiciliu, site-uri pentru comandă și cumpărături online, au relocat unele magazine pentru a fi mai aproape de consumator, și-au deschis puncte de vânzare în marile centre comerciale pentru a da posibilitatea cumpărăturilor din plăcere.
<i>Influența pe care o poate exercita asupra mărcii sau brandului</i>	
Clientul oferă feedback pozitiv și feedback negativ, are cerințe privind respectarea principiilor etice, cetățenești, de securitate, iar în cazul nerespectării acestora, organizează boicoturi.	Comercianții aduc în produse bio-asortimentul lor, afișează și respectă norme ale eticii, pun accent pe profesionalizarea canalelor de distribuție, monitorizarea, aderă la practicile comerțului echitabil.

Sursa: elaborare proprie

Din datele tabelului, observăm că orice capriciu al consumatorului, este știut și analizat de către comerciant, cel din urmă implementând un șir de acțiuni pentru a satisface aceste capricii, ca ulterior să crească volumul vânzărilor și să fidelizeze clienții.

Concluzii:

În cele din urmă, putem concluziona că tehnicile de merchandising au un impact considerabil în succesul magazinului, așa cum s-a constatat că circa 70% din vânzările produse în hypermarket se datorează anume măsurilor întreprinse de merchandiseri. Evident că orice tehnică este importantă, începând cu amplasarea raioanelor, înălțimea gondolei, lățimea și localizarea culoarelor de aspirație, și terminând cu numărul de case de marcat, mirosurile, sunetele și temperatura din încăperea, toate aceste aspecte contribuie la crearea unei imagini a magazinului și la influențarea consumătorului să se rețină mai mult.

Un hypermarket al viitorului se prezintă ca o lume aparte, în care te duci la cumpărături din interes și plăcere, nu necesitate. Acesta este diferit de ceea ce vedem astăzi, cu toate că și acum sunt o mulțime de tehnologii prezente, ceea ce reprezintă un prim pas în evoluția acestui domeniu.

Bibliografie:

1. AGHEORGHIESEI, Daniela-Tatiana. *Elemente de merchandising*, Iași, Editura TEHNOPRESS, 2014. ISBN 978-606-687-158-7.
2. AGHEORGHIESEI-CORODEANU Daniela-Tatiana, SUSLENCO Alina. *Tendențe în comerțul modern. Provocări pentru comercianții care doresc un avantaj competitiv în era internetului*. In: Asigurarea viabilității economico-manageriale pentru dezvoltarea durabilă a economiei regionale în condițiile integrării în UE, Iași, PIM, 2017, p. 36-41. ISBN 978-606-13-3642-5. (0.61 c.a.). Disponibil: <http://dspace.usarb.md:8080/jspui/handle/123456789/3061>
3. BOGZA, Mircea. PwC România. *În mediul online, telefonul mobil tinde să devină principalul agent de vânzări*”, Piața. Revista bunurilor de larg consum, 19 martie 2015 [online]. Disponibil: <https://www.revista-piata.ro/index.php?c=newslist&m=detaliu&id=11144>
4. FRANCOIS-XAVIER, Simon; DE SOUSA, Manuel. *Management la punctul de vanzare. Relația cu clienții. Gestiune economică*, Paris, Ed. Dunod, 2008, pag. 51-52. ISBN 978-2100067749
5. SUSLENCO Alina, *The need of marketing research under competitive pressure increasing*. In: Dezvoltarea economico-socială durabilă a euroregiunilor și a zonelor transfrontaliere, vol. XXXV, Iași, Performantica, 2019, p.388-393. ISBN 978-606-685-687-4. Disponibil: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/95002 (accesat 10.03.2023)
6. SUSLENCO Alina, *Merchandisingul o interfață a întreprinderii competitive*. In: Statistical methods and information technologies for the analysis of socio-economic development, Ucraina: Hmelnitk, Ediția XX-a, 2020, p. 79-84. ISBN 978-617-7572-36-6. Disponibil: <http://tinread.usarb.md:8888/jspui/handle/123456789/1270> (accesat 10.03.2023).