

**ANALELE ȘTIINȚIFICE  
ALE UNIVERSITĂȚII DE STAT  
DIN MOLDOVA**

**Științe ale naturii și exacte  
Științe economice**



Chișinău – 2016

UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA



**ANALELE ȘTIINȚIFICE  
ALE UNIVERSITĂȚII DE STAT  
DIN MOLDOVA**

**Științe ale naturii și exacte  
Științe economice**

Chișinău – 2016

CEP USM

**Colegiul de redacție**  
**al culegerii „Analele științifice ale USM”**  
**Științe ale naturii și exacte**  
**Științe economice**

redactor-șef	<b>Florentin PALADI,</b> <i>prorector pentru activitatea științifică,</i> <i>prof. univ.</i>
redactor coordonator	<b>Tatiana BULIMAGA</b>
procesare computerizată	<b>Ana BALTAG</b> <b>Marianna SAVVA</b> <b>Tatiana BULIMAGA</b>
redactori	<b>Antonina DEMBIȚCHI</b> <b>Valentina MLADINA</b>

***Membri:***

<i>Viorica GLADCHI, dr. hab., conf. univ.</i>	Decan, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică
<i>Valentina NICORICI, dr., conf. univ.</i>	Decan, Facultatea de Fizică și Inginerie
<i>Galina RUSU, dr., conf. univ.</i>	Decan, Facultatea de Matematică și Informatică
<i>Galina ULIAN, dr. hab., prof.univ.</i>	Decan, Facultatea de Științe Economice

Responsabil de ediție:  
*Tatiana BULIMAGA*, șef secție PVEȘ, Institutul de Cercetare și Inovare al USM

\*\*\*

*Culegerea „Analele științifice ale USM” include rezumatele tezelor de licență și de master, susținute de studenții și masteranzii care au manifestat pe parcursul anilor de studii capacități deosebite și sunt recomandați să-și continue studiile la doctorat.*

\*\*\*

**Responsabilitatea asupra conținutului  
articolelor revine în exclusivitate  
conducătorilor științifici**

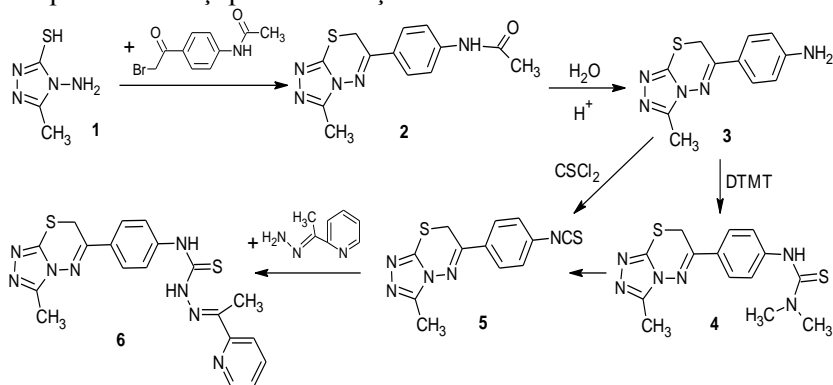
# CHIMIE ȘI TEHNOLOGIE CHIMICĂ

## SINTEZA UNOR NOI DERIVAȚI AI 4-AMINO-5-METIL-4H-1,2,4-TRIAZOLULUI-3-TIOL

Anna ZATÎC, *Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

În ultimul deceniu, cercetătorii s-au ocupat cu sinteza sistemelor heterociclice care conțin un număr mare de atomi de azot, deoarece posedă o varietate mare de aplicații, ca de exemplu: propulsoare, explozivi, pirotehnică și în special chimioterapie. În zilele de astăzi, o atenție considerabilă revine sintezei derivaților 1,2,4-triazolului care au activitate biologică efectivă, toxicitate scăzută și bune aplicații în domeniul farmacocineticii și farmacodinamicii [1].

Noi am avut ca scop introducerea nucleelor 1,2,4-triazolice în tiosemicarbazona 2-acetilpiridinei pentru a îmbunătăți proprietățile antiproliferative și pentru a micșora toxicitatea.



Schema 1. Sinteza compusului N-[4-(3-metil-7H-[1,2,4]triazolo[3,4-b][1,3,4]tiadiazin-6-il)-fenil]-2-[1-(piridin-2-il)etiliden]hidrazincarbotoamiei (6)

**N-[4-(3-Metil-7H-[1,2,4]triazolo[3,4-b][1,3,4]tiadiazin-6-il)fenil]acetamida (2)** se obține analogic literaturii [2]. La amestec de 1,56 g (0,012 mol) 4-amino-5-metil-4H-1,2,4-triazol-3-tiol și 3,072 g (0,012 mol) N-[4-(bromoacetyl)fenil]acetamidă se adaugă 45 ml de THF și se încălzește la 65 °C timp de 2 ore, apoi se filtrează și se spală cu THF.

Se obține 3,95 g de produs **2** (85%), p.t. = 275-278°C ce corespunde cu cel din literatură.

**4-(3-Metil-7H-[1,2,4]triazolo[3,4-b][1,3,4]thiadiazin-6-il)anilina (3)** se obține analogic literaturii [2]. Se iau 3,86 g (0,01 mol) de compus **2** la care se adaugă 29 ml de soluție alcătuită din 23 ml H<sub>2</sub>O și 6 ml HCl (c). Se încălzește la 95°C timp de 3 ore, apoi se neutralizează cu NaHCO<sub>3</sub>, se filtrează sedimentul și se spală cu apă. Se obține 2,44 g (99,6 %) de produs **3**, cu p.t. = 227-228°C. R<sub>f</sub> = 0,6 (eluent: benzen – izopropanol, 2:1), ce corespunde cu cel din literatură [2].

Spectrele RMN: <sup>1</sup>H-RMN, 400 MHz (d<sup>6</sup> - dmsol) δ, ppm: 2,43 (s, 3H CH<sub>3</sub>-C); 4,20 (t, 2H CH<sub>2</sub>-S); 6,00 (s, H NH<sub>2</sub>); 6,7 (d, 2H (CH)<sub>2</sub>); 7,70 (d, 2H (CH)<sub>2</sub>); (const. J = 8,6); <sup>13</sup>C-RMN, 100 MHz (d<sup>6</sup> - dmsol) δ, ppm: 10,30; 22,80; 119,90; 113,80; 129,6; 144,50; 150,40; 153,10; 155,03.

**1,1-Dimetil-3-[4-(3-metil-7H-[1,2,4]triazol[3,4b][1,3,4]tiadiazin-6-il)fenil]tiourea (4)**

La 1,47 g (0,006 mol) de compus **3** se adaugă 1,44 g (0,006 mol) disulfura de tetrametiluram (DTMT) și 6 ml de DMF. Amestecul reactant se încălzește timp de 8 ore la 95 °C, apoi se distilă DMF, și se spală produsul cu apă. În continuare se tratează de două ori cu 12 ml de benzen pentru a izola tot sulful. Se obțin 1,35 g (67,9%), cu p.t. = 185-188 °C, R<sub>f</sub> = 0,21 (eluent: benzen – etilacetat, 2:1).

Spectrele RMN: <sup>1</sup>H-RMN, 400 MHz (d<sup>6</sup>-dmsol) δ, ppm: 2,25 (s, 3H CH<sub>3</sub>-C); 2,50 (t, 2H S-CH<sub>2</sub>); 3,29 (s, 6H (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>); 7,58 (d, 2H (CH)<sub>2</sub>); 7,77 (d, 2H (CH)<sub>2</sub>); 9,38 (s, H NH). <sup>13</sup>C-RMN, 100 MHz (d<sup>6</sup>-dmsol) δ, ppm: 11,86; 41,63; 46,89; 146,55; 146,99; 125,00; 181,00; 187,40.

**6-(4-Izotiocianatofenil)-3-metil-7H-[1,2,4]triazol[3,4b][1,3,4]tiadiazina (5)**

La 0,212 g (0,000638 mol) de compus **4** în 15 ml de dioxan se adaugă 0,065 g (0,00064 mol) anhidridă acetică. Reacția decurge la 95°C, timp de 30 min, apoi se distilează la vid solventul și produsul obținut se purifică prin coloană cromatografică. Se obțin 0,162 g (88,5%), cu p.t. = 200-202°C, R<sub>f</sub> = 0,68 (eluent: benzen – etilacetat, 2,5:1), ce corespunde cu cel din literatură [2].

**6-(4-Izotiocianatofenil)-3-metil-7H-[1,2,4]triazolo[3,4-b][1,3,4]tiadiazina (5)**

La soluție formată din 0,722 g (0,002947 mol) de **3**, 0,595 g (0,005894 mol) (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>N și 8 ml THF se adaugă cu picătura sub

agitare soluție de 0,339 g (0,002947 mol)  $\text{CSCl}_2$  în 1,5 ml de THF la temperatura de 40°C. Apoi se mai încălzește la 60-65°C timp de 30 min, după care se distilează solventul. Se adaugă apă, se agită, apoi se filtrează sedimentul. Se obțin 0,5 g (60%) de produs **5**, cu p.t. = 200-202°C,  $R_f = 0,68$  (eluent: benzen – etilacetat, 2,5:1), ce corespunde cu cel din literatură [2].

**N-[4-(3-Metil-7H-[1,2,4]triazol[3,4-b][1,3,4]tiadiazin-6-il)fenil]-2-[1-(piridin-2-il)-etiliden]hidrazincarbotoamida (6)**

Soluția formată din 0,124 g (0,000432 mol) de izotiocianat **5**, 2 ml benzen și 0,058 g (0,000432 mol) 2-[1-hidrazinilidenetil]piridină, se refluxează timp de 30 min. Produsul solid obținut se filtrează și se spală cu benzen. Se obțin 0,07 g (38%), cu p.t. 177-180°C,  $R_f = 0,68$  (eluent: etil acetat).

Spectrele RMN:  $^1\text{H}$ -RMN, 400 MHz ( $d^6$  - dmsO)  $\delta$ , ppm: 2,20 (s, 3H  $\text{CH}_3$ -C) din triazol; 2,42 (s, 3H  $\text{CH}_3$ -C); 3,6 (t, 2H S- $\text{CH}_2$ ); 7,79 (d, 2H  $(\text{CH})_2$ ); 7,86 (d, 2H  $(\text{CH})_2$ ); 8,43 (d, H  $\beta$ -C)piridinil; 8,45 (d, H  $\beta$ -C)piridinil; 8,55 (d, H  $\gamma$ -C)piridinil; 8,56 (d,  $\alpha$ -C)piridinil; 10,36 (d, H NH-C); 10,93 (d, H NH-N);  $^{13}\text{C}$ -RMN, 100 MHz ( $d^6$ -dmsO)  $\delta$ , ppm: 174,50 (C=S).

**Rezultate și discuții**

Tiourea **4** nu este cunoscută, noi am obținut-o în urma reacției între amină **3** și DTMT. În continuare tiourea **4** a fost transformată în izotiocianat **5** la tratare cu anhidridă acetică în dioxan. Izotiocianatul **5** este cunoscut în literatură [2], unde se obține direct din amină **3** și tiofosgen, care este un reactiv toxic. În continuare noi am obținut tiosemicarbazona **6** din izotiocianat **5** cu 2-[1-hidraziniliden]piridină conform metodicii din literatură [3].

Compușii **4** și **6** nu sunt cunoscuți în literatură, structurile au fost confirmate de spectrele  $^1\text{H}$ -RMN și  $^{13}\text{C}$ -RMN. Feniltiosemicarbazona 2-acetil piridinei posedă proprietăți anticancer [3].

Introducând heterociclul în poziția para la fenil, noi așteptăm micșorarea toxicității și creșterea activității biologice a acestui compus.

**Referințe:**

1. Subrahmanya Bhat, K., Jagadeesh Prasad, D., Boja Poojary & B. Shivarama Holla. Synthesis of some new 1,2,4-triazolo[3,4-b]-thiadiazole derivatives as possible anticancer agents. In: *Phosphorus, Sulfur, and Silicon* 2004, no.179. p. 1595-1603.
2. Rao, By., Srinivasa, K., Sastry, C.V. Reddy. Synthesis and anthelmintic activity of 6-isothiocyanatophenyl-7H-1,2,4-triazolo-(3,4-b)(1,3,4)-thiadia-

zines. In: *Indian journal of pharmace-utical sciences*, 1993, vol.55(3), p.108.

3. SOARES, Marcella A., LESSA, Josane A. MENDES, Isolda C. N<sup>4</sup>-Phenil-substetuted 2-acetilpyridine tiosemicarbazones: Cytotoxicity against human tumor calls, structure-activity relationship studies and investigation on the mecanism of action. *Biol. Med. Chem.* 20, 2012, p. 3396-3407.

*Recomandat*

*Aurelian GULEA, dr. hab., prof. univ., academician AȘM*

## **DETERMINAREA PROPRIETĂȚILOR ANTIOXIDANTE A EXTRACTELOR DE RESVERATROL DIN STRUGURI**

*Ana ANTOCI, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

*Resveratrol (3,4',5 – trihidroxistilben) representative of stilbenes, is a fitoalexin produced by plants in response to fungal infection *Botrytis cinerea*, to high concentrations of heavy metal ions, ultraviolet rays or physical injuries. Resveratrol is known for its biological effects, especially the property of yielding hydrogen ions – the antioxidant against. In present work were obtained extracts resveratrol from grape and antioxidant properties have been determined through the ABTS assay and DPPH assay.*

În prezent, strugurii, în special deșeurile vinicole secundare, și-au găsit o întrebuințare esențială datorită prezenței în acestea a numeroaselor principii biologice active – polifenolii. Numeroase cercetări de ultima oră s-au concentrat asupra așa-numitului „paradoz francez”. Analizele statistice ale diferiților factori au arătat că acest fenomen este datorat consumului moderat al vinului, în special celui roșu. Resveratrolul (3,4',5-trihidroxistilben), Fig.1., reprezentant al stilbenelor, este o fitoalexină produsă de plante ca răspuns la infecții fungice *Botrytis cinerea*, la concentrații mari de ioni ai metalelor grele, la razele ultraviolete sau la leziuni fizice.

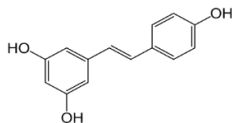


Fig. 1. Formula structurală a resveratrolului

Resveratrolul este cunoscut prin efectele sale biologice, în special proprietatea de a ceda ioni de hidrogen, fapt datorat structurii

polifenolice a acestuia, definind-o prin proprietatea antioxidantă față de radicalii liberi apăruți în timpul unor stresuri fizice etc.

Primul pas în realizarea lucrării este obținerea materiei prime din struguri care a fost supusă extracției principiului activ, polifenolului – resveratrol. Obținerea materiei prime vegetale a fost realizată prin uscarea pieluței de struguri din soiul „Merlot” la temperatura de  $60 \pm 3^{\circ}\text{C}$  și măcinarea propriu-zisă cu obținerea unei materii prime sub formă de pulbere de culoare vișinie. În continuare, pentru înfăptuirea extracției a fost ales solventul pentru macerare, fiind amestecul soluțiilor apoase de metanol de 50%: acetonă de 70%: apă distilată în proporție 60:30:10 (v:v:v).

Pentru optimizarea procesului de extracție prin metoda de macerare au fost studiați următorii parametri:

- raportul (materie primă: solvent), care prevede:
  - 1 g la 5 ml solvent, ținut la măcerare la temperatura de  $4^{\circ}\text{C}$ , timp de 30 min;
  - 1 g la 10 ml solvent, ținut la măcerare la temperatura de  $4^{\circ}\text{C}$ , timp de 30 min;
  - 1 g la 20 ml solvent, ținut la măcerare la temperatura de  $4^{\circ}\text{C}$ , timp de 30 min.
- timpul de măcerare, fiind ales raportul de masă de 1 la 10:
  - 30 de min, realizat la  $4^{\circ}\text{C}$ ;
  - 60 de min, realizat la  $4^{\circ}\text{C}$ ;
  - 1440 de min (24 h), realizat la  $4^{\circ}\text{C}$ .
- temperatura de lucru, folosind raportul de masă de 1 la 10:
  - $4^{\circ}\text{C}$ , ținut 30 de min;
  - $20^{\circ}\text{C}$ , ținut 30 de min;
  - $50^{\circ}\text{C}$ , ținut 30 de min.

În scopul determinării concentrației de resveratrol din extractele obținute prin măcerare, a fost construită curba de calibrare pentru resveratrol (Fig.2.), măsurând absorbanta soluțiilor de resveratrol în funcție de concentrație, la  $\lambda_{\text{max.}} = 304 \text{ nm}$ .

Pentru determinarea componentelor polifenolice extrase în urma măcerării, au fost obținute spectrele UV-VIS în intervalul de lungimi de undă de la 190-800 nm.

Pentru extractele obținute în funcție de raport (materie primă: solvent), timpul de macerare și temperatură au fost obținute spectrele UV-VIS (Fig.3).



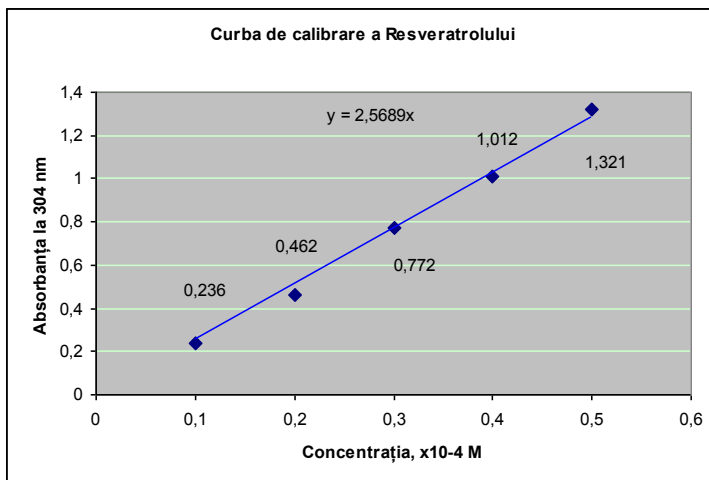


Fig. 2. Curba de calibrare pentru resveratrol

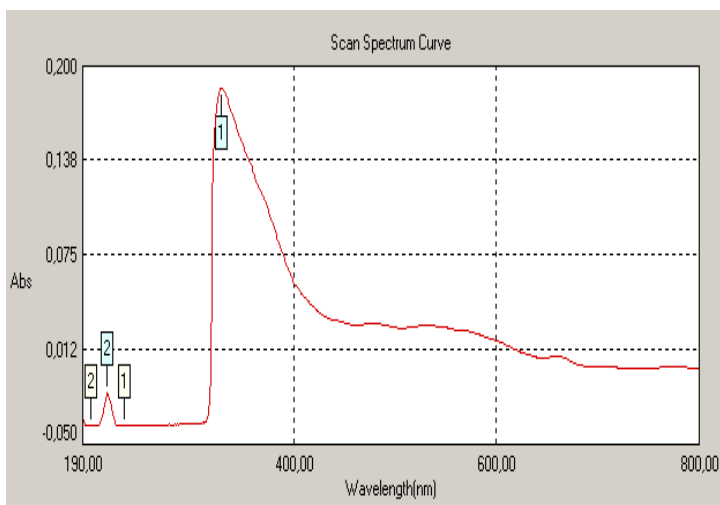


Fig. 3. Spectrul UV-VIS a extractului din struguri obținut în funcție de temperatura de extracție la 20°C (diluția 100 ori)

Sistematizarea rezultatelor experimentale cu privire la determinarea concentrației de resveratrol în extractele de struguri este prezentată în Tabel:

Valorile concentrațiilor de resveratrol extrase  
din struguri în funcție de parametrii de lucru

	Parametrii de lucru								
	Raportul de masă			Timpul de măcerare, min			Temperatura de lucru, °C		
	1:5	1:10	1:20	30	60	1440	4	20	50
Absorbanța	2,450	2,612	2,563	2,612	2,647	2,648	2,612	18,600	2,037
Concentrația, mg/l	217,7	232,1	227,7	232,1	235,2	235,3	232,1	1652,6	181,0

A fost determinată activitatea antioxidantă totală (AAT) a extractelor de resveratrol prin testul ABTS, fiind construită curba de etalonare cu un antioxidant standard, Troloxul (Fig. 4-5).

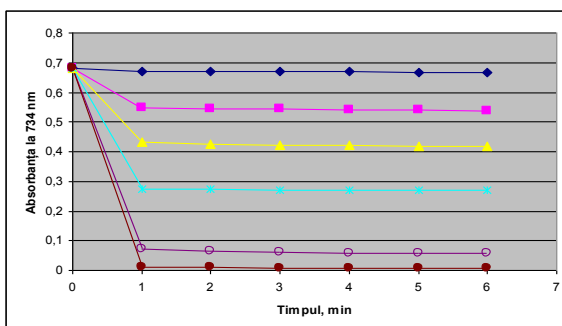


Fig. 4. Curba cinetică de consum a ABTS  $\bullet^+$  în funcție de concentrația Troloxului (◆ - 0 mM; ■ - 0,125 mM; ▲ - 0,25 mM; \* - 0,5 mM; ◊ - 0,75 mM; ● - 1,0 mM;)

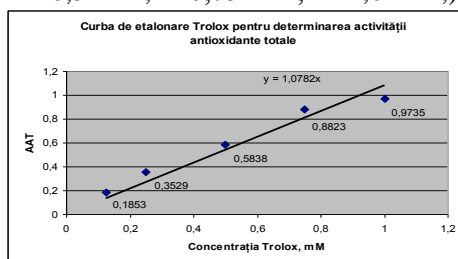


Fig. 5. Curba de etalonare pentru Trolox

Conform datelor experimentale, cea mai mare activitate antioxidantă se înregistrează pentru raportul de masă de  $1\text{ g la }10\text{ ml solvent}$ , ținut la macerare la temperatura de  $4^{\circ}\text{C}$ , timp de  $30\text{ min.}$ , fiind  $13,40\text{ un.Tx}$ . Pentru extractele obținute în funcție de timpul de măcerare (30, 60 și 1.440 min), cea mai mare AAT prezintă extractul obținut timp de 1.440 min (24 h), fiind de  $14,21\text{ un.Tx}$ .

Pentru extractele obținute în funcție de temperatura de lucru ( $4^{\circ}\text{C}$ ,  $20^{\circ}\text{C}$ ,  $50^{\circ}\text{C}$ ), cea mai mare AAT prezintă extractul obținut la temperatura de  $4^{\circ}\text{C}$ , fiind de  $13,40\text{ un. Tx}$ .

A fost determinată activitatea antiradicalică  $\text{CE}_{50}$ , pentru extractul obținut din struguri prin măcerare (cu raport de 1:10, la temperatura de  $4^{\circ}\text{C}$ , timp de 30 min.) cu folosirea radicalului stabil de 2,2-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH') prin aplicarea metodei spectrofotometrice (Fig.6-7).

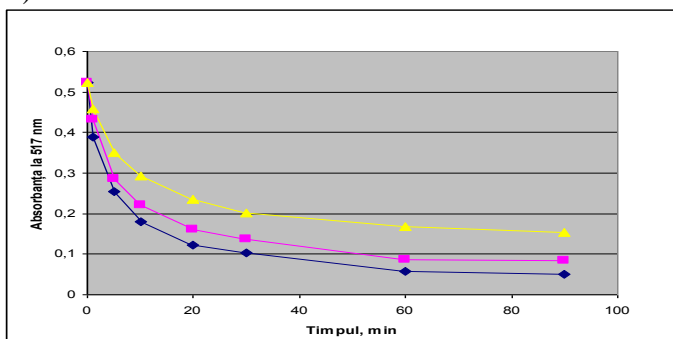


Fig. 6. Variația concentrației de DPPH în timp în funcție de concentrația extractului de resveratrol (◆ - dil. de 70 ori; ■ - dil. de 100 ori ; ▲ - dil. de 130 ori)

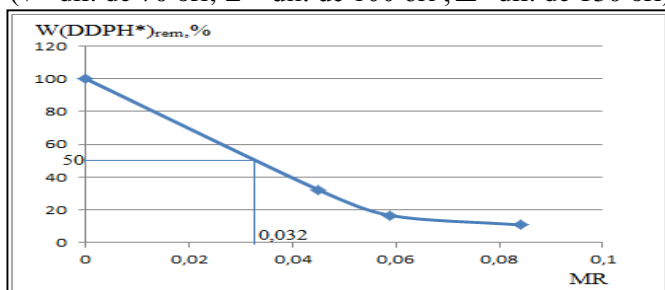


Fig. 7. Dependența  $W(\text{DPPHrem, \%})$  de raportul molar  $[\text{AO}]/[\text{DPPH}]$

Din rezultatele obținute s-a determinat activitatea antiradicalică  $CE_{50}$ , ce caracterizează concentrația necesară pentru diminuarea cu 50% a DPPH $\cdot$  ea fiind egală cu 0,032 M. Puterea antiradicalică a extractului dat este de 31,25. Cu cât PAR este mai mare, cu atât antioxidantul este mai eficient.

Potrivit rezultatelor concluzionăm că resveratrolul, extras din stuguri „Merlot”, este un antioxidant puternic, care poate fi utilizat în diverse domenii ca medicina, farmaceutica, cosmetica etc.

#### **Referințe:**

1. SANTOS-BUELGA, C., GONZALEZ-MANZANO, S. etc. Extraction and Izolation of Phenolic Compounds. In: *Science Business Media*, 2012, Vol.8, nr. 2/3. p.425.
2. GONTA, M., PORUBIN, V. Activitatea antioxidantă a unor compuși din produse secundare vinicole la reducerea nitritului. În: *Revista științifică a Universității de Stat din Moldova*, Chișinău, 2004, nr.1, p.261-266.
3. DUDONNE, S., VITRAC, X., COUTIERE, P. Comparative Study of Antioxidant Properties and Total Phenolic Content of 30 Plant Extracts of Industrial Interest Using DPPH, ABTS, FRAP, SOD and ORAC Assays. Villenave d’Ornon, France. In: *Agric. Food Chem.*, 2009, vol.57. p.57.

## **TRANSFORMĂRI FOTOCHIMICE ALE CISTEINEI ÎN APELE NATURALE**

*Vladislav BLONCHI, Facultatea de Chimie și  
Tehnologie Chimică*

*In this work were studied photochemical transformations of cysteine on model systems. It was determined that cysteine was subjected to the direct, induced and sensitized photolysis. It has been found that the oxidation rate increases proportionally with increasing of cysteine concentration, ions of  $Cu^{2+}$  and  $Fe^{3+}$  in the system and more with increasing of the initial concentration of  $H_2O_2$ .*

Apa constituie un element fundamental al mediului ambiant, fără de care este indispensabilă viața pe Pământ și, totodată, o resursă naturală principală cu un rol multiplu în viața economică. În acest context, devine esențială calitatea apelor naturale. Apa este și mediu

de viață pentru hidrobionți. Deși aceasta are proprietatea de a se regenera permanent, resursele de apă totuși au un caracter limitat. Rezervele de apă se micșorează an de an din cauza poluării apelor naturale. În compoziția apelor naturale intră un număr mare de substanțe organice dizolvate. Substanțele tiolice, care există în mediul natural acvatic, pot fi convențional divizate, după proveniența lor, în două grupe principale. Primul grup include substanțele tiolice care participă la metabolismul hidrobionților, de exemplu – cisteina și glutatiónul [1]. Cel de-al doilea grup este reprezentat de substanțele care apar în apele naturale ca rezultat al impactului antropogen asupra mediului. Prezența lor în obiectele acvatice este nedorită, deoarece duce la inhibarea proceselor de autoepurare chimică a apelor.

Pentru a demonstra prezența substanțelor tiolice în apele naturale, au fost monitorizate concentrațiile grupărilor –SH în apele iazului Dănceni.

*Tabel*

Concentrațiile grupelor –SH libere în iazul Dănceni

<b>Data prelevării</b>	<b>Septembrie 2015</b>	<b>Ianuarie 2016</b>	<b>Martie 2016</b>	<b>Mai 2016</b>
<b>Concentrația grupelor –SH libere, 10<sup>6</sup> M</b>	6,60	6,00	6,22	9,05

În urma analizei rezultatelor experimentale din perioada monitorizată, s-a constatat prezența grupelor –SH libere (Tab.), care variază în funcție de perioada prelevării probelor, fiind maximă în luna mai, atunci când se intensifică activitatea hidrobionților.

#### **Fotoliza directă a cisteinei**

Pentru a studia procesele de fotoliză directă a cisteinei, a fost luat următorul sistem model, în care s-a variat concentrația inițială a cisteinei (Cys): Cys + hv.

La realizarea studiilor cinetice în sistemul model, s-a aplicat metoda spectrofotometrică Ellman de determinare a grupărilor –SH. Cinetica reacțiilor de fotooxidare a fost studiată prin selectarea probelor la intervale anumite de timp, și s-a determinat variația concentrației grupărilor tiolice în timp. Sistemul dat a fost iradiat la diferite surse de radiații artificiale ca: lampa DRT-400, lampa UV cu radiații monocromatice:  $\lambda = 254$  și  $365$  nm.

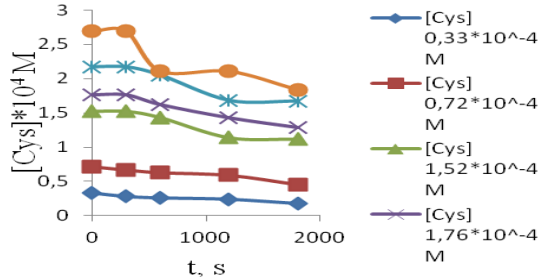


Fig.1. Curbele cinetice ale procesului de fotoliză directă a soluției de Cys (Sistem model iradiat la lampa DRT-400),  $t=20^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}\sim 7$

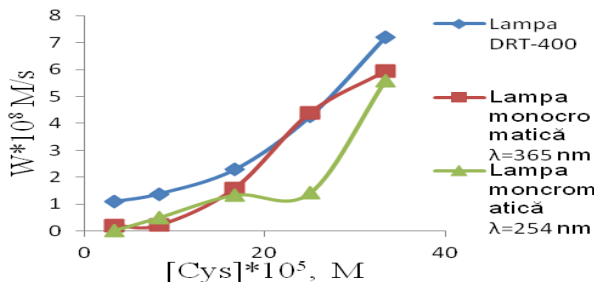


Fig.2. Vitezele fotolizei directe ale cisteinei

Din curbele cinetice (ca în exemplul din Fig. 1), se observă că concentrația Cys scade în timp, la iradierea cu toate sursele de lumină artificială, folosite în cercetare, ceea ce denotă că Cys se supune fotolizei direct. Pentru caracterizarea cinetică a procesului de fotoliză directă, au fost calculate vitezele de oxidare. Din rezultatele obținute (Fig.2) s-a determinat că viteza de oxidare a Cys depinde direct proporțional atât de intensitatea razelor, cât și de calitatea lor. Cea mai mare viteză s-a dovedit a fi pentru lampa DRT-400, care emite un spectru mai larg de radiații.

**Fotoliza indusă.** Pentru determinarea parametrilor cinetici ai procesului de oxidare fotochimică a cisteinei, a fost modelat un alt sistem, în care s-a adăugat  $\text{H}_2\text{O}_2$ , ca sursă de radicali OH:



La iradierea acestor sisteme model la aceleași surse de iradiere, s-au determinat vitezele de oxidare a Cys, care sunt de ordinul  $10^{-8}$ .

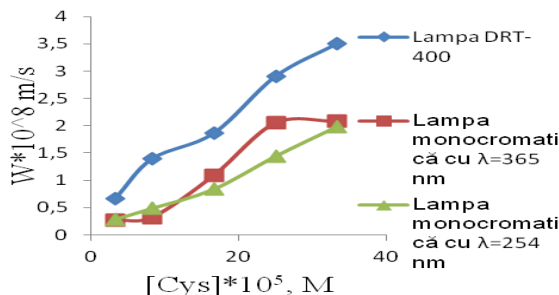


Fig.3. Variația vitezei de oxidare a cisteinei în funcție de concentrația sa inițială;  $[H_2O_2]=3,3 \cdot 10^{-6}M$ ;  $[Cu^{2+}]=3,3 \cdot 10^{-7} M$

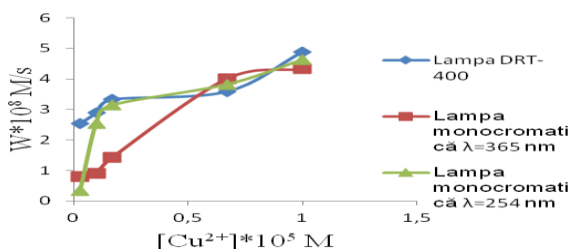


Fig.4. Variația vitezei de oxidare a Cys în funcție de concentrația ionilor de  $Cu^{2+}$ ;  $[H_2O_2]= 3,3 \cdot 10^{-6}M$ ;  $[Cys]= 1.67 \cdot 10^{-4}M$

În urma analizei rezultatelor obținute, s-a determinat că la adăugarea în sistem a  $H_2O_2$ , ionilor de  $Cu^{2+}$  și ionilor de  $Fe^{3+}$ , viteza de oxidare a Cys crește considerabil, ceea ce ne demonstrează importanța radicalilor OH în procesele de autopurificare a apelor, precum și importanța ionilor de  $Cu^{2+}$  și  $Fe^{3+}$ , care servesc drept catalizatori în procesul de generare a radicalilor OH.

La fel ca și în cazul fotolizei directe, vitezele de oxidare a Cys sunt direct proporționale cu concentrația Cys,  $H_2O_2$ , ionilor de  $Cu^{2+}$ , ionilor de  $Fe^{3+}$ , precum și cu intensitatea și calitatea razelor emise. Cele mai mari viteze de oxidare la fotoliza indusă s-au dovedit a fi pentru lampa DRT-400.

#### Concluzii:

1. S-a constatat că cisteina se supune fotolizei directe, iar viteza reacției depinde direct proporțional de concentrația inițială a substratului, de intensitatea luminii și de spectrul fluxului luminos.

2. S-a calculat randamentul cuantic și s-a observat că este mai mare ca unitatea, ceea ce înseamnă că cisteina generează radicali și doar prima etapă de oxidare a acesteia este fotochimică.

3. S-a constatat că la fotoliza indusă, viteza reacției de oxidare fotochimică crește odată cu creșterea concentrației inițiale de substrat și mai efectiv odată cu creșterea concentrației de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> și ionilor de cupru (II) și fier (III).

**Referințe:**

1. DUCA, Gh., GLADCHI, V., ROMANCIUC, L. *Procese de poluare și autoepurare a apelor naturale*. Chișinău: CEP USM, 2002, p.145.

*Recomandat*

*Angela LIS, drd., lector universitar*

## **TEHNOLOGIA DE OBȚINERE A UNOR SISTEME BINARE ANTITUBERCULOASE PE BAZĂ DE IZONIAZIDĂ ȘI DERIVAȚI AI β-CICLODEXTRINEI**

*Olga COȚOFANA, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

*Obtaining of new antituberculosis remedies is proposed to encapsulate antiTB drug into cyclodextrin molecule. In this study were obtained binary systems β-CD-isoniazid with mass ratios 1:1; 2:1, and HP-β-CD-isoniazid, 1:1. Binary systems were prepared by kneading and co-precipitation methods. Obtaining of the complexes was confirmed by IR spectroscopy. It was determined the effect of prolonged release of isoniazid from complexes by dialysis through semi-permeable membrane method.*

**Introducere.** Tuberculoza este o maladie infecțioasă, frecventă, provocată de *Mycobacterium tuberculosis*. Cauzele principale ale persistenței bolii sunt tratamentul de lungă durată, cantitatea mare de medicamente administrate, dezvoltarea rezistenței etc. [1]. Astfel există necesitatea obținerii unor remedii antituberculoase noi, cu proprietăți mai avantajoase. Pentru aceasta se propune „încapsularea” principiului activ antituberculos în molecula ciclodextrinei.

Ciclodextrinele sunt oligozaharide ciclice de proveniență naturală, moleculele cărora sunt formate din 6-8 unități de α-D-glucopiranoză [2].

Produsele obținute posedă proprietăți mai avantajoase: activitate și stabilitate crescută, biodisponibilitate avansată, eliberarea controlată a principiilor active, toxicitate redusă [2].



**Materialle și metode.** *Materialle:* izoniazidă – producător „Terapia S.A.”;  $\beta$ -ciclodextrină ( $\beta$ -CD); hidroxipropil- $\beta$ -ciclodextrină (HP- $\beta$ -CD) – producător „Ciclobab LTD”.

*Prepararea sistemelor binare prin metoda frământării ( $SB_f$ )*

Au fost preparate  $SB_f$   $\beta$ -CD-izoniazidă și HP- $\beta$ -CD-izoniazidă în raporturi de masă 1:1 și 2:1. Amestecurile s-au frământat în mojar timp de 60 min, adăugând apă pentru menținerea aspectului de pastă. Următoarele 30 min s-a măcinat până la uscat [3].

*Prepararea SB prin metoda coprecipitării*

S-au preparat suspensii apă –  $SB_f$  ( $\beta$ -CD – izoniazidă/HP- $\beta$ -CD – izoniazidă, 1:1, 2:1), care au fost agitate timp de 48 de ore la  $t = (40 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Suspensia s-a decantat, iar precipitatul obținut s-a uscat la  $t = 25^\circ\text{C}$  [3].

*Determinarea efectului de prolongare*

Efectul de prolongare a fost determinat folosind metoda dializei prin membrană semipermeabilă la  $t = (40 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Esența metodei constă în difuzia izoniazidei din SB prin membrana semipermeabilă în apă, în timp ce  $\beta$ -CD fiind o macromoleculă nu se poate deplasa prin porii membranei dializante. Din apă s-au prelevat probe timp de 150 min la fiecare 30 min și peste 24 h. După care s-a determinat spectrofotometric concentrația izoniazidei în probe în dependență de timp. Paralel a fost efectuată proba de comparare în care SB s-a înlocuit cu izoniazida pură.

**Rezultate și discuții.** Pentru a confirma formarea compușilor complecși izoniazidă- CD au fost obținute și analizate spectrele în IR ale SB preparate prin frământare și coprecipitare.

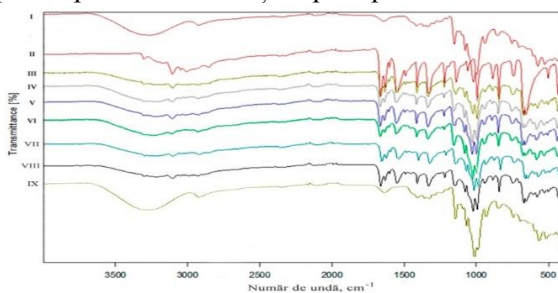


Fig. 1. Spectrele de absorbție în IR ale: I- izoniazidei, II-  $\beta$ -CD, III-  $SB_f$  ( $\beta$ -CD – izoniazidă, 1:1), IV-  $SB_f$  ( $\beta$ -CD – izoniazidă, 2:1), V-  $SB_c$  ( $\beta$ -CD – izoniazidă, 1:1), VI-  $SB_c$  ( $\beta$ -CD – izoniazidă, 2:1), VII-  $SB_f$  (HP- $\beta$ -CD – izoniazidă, 1:1), VIII-  $SB_c$  (HP- $\beta$ -CD – izoniazidă, 1:1), IX- HP- $\beta$ -CD

Vibrațiile de deformare a grupei  $-NH_2$  se identifică în regiunea  $650-900\text{ cm}^{-1}$ . În domeniul  $890-955\text{ cm}^{-1}$  și  $3200-3300\text{ cm}^{-1}$  se evidențiază vibrațiile grupei  $-OH$ .

De menționat este faptul că indiferent de metoda preparării și compoziția SB are loc formarea legăturilor de H intermoleculare, fapt confirmat prin apariția picurilor noi în regiunea  $1024-1026\text{ cm}^{-1}$  și  $3213-3218\text{ cm}^{-1}$  precum și identificarea vibrațiilor grupei  $-OH$ , C-O-H. Intensitatea mai sporită la  $\nu=1025\text{ cm}^{-1}$  în spectrele SB ( $\beta$ -CD – izoniazidă, 2:1) comparativ cu SB ( $\beta$ -CD – izoniazidă, 1:1) ne permite să concludem formarea compusului complex  $\beta$ -CD – izoniazidă, 2:1.

Schimbările apărute în spectrele SB<sub>f</sub> ( $\beta$ -CD – izoniazidă, 2:1) sunt mai evidențiate decât în cazul SB<sub>f</sub> ( $\beta$ -CD – izoniazidă, 1:1), iar în cazul SB preparate prin coprecipitare în raportul  $\beta$ -CD – izoniazidă, 1:1. Concentrația izoniazidei în probe prelevate în timp s-a determinat spectrofotometric.

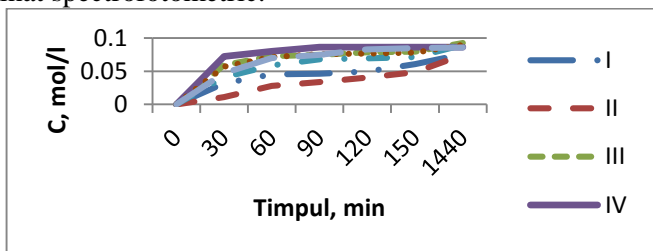


Fig. 2. Variația concentrației izoniazidei în apă în timp:  
 I – SB<sub>c</sub> ( $\beta$ -CD – izoniazidă, 1:1), II – SB<sub>f</sub> (HP- $\beta$ -CD – izoniazidă, 1:1), III – SB<sub>c</sub> ( $\beta$ -CD – izoniazidă, 2:1), IV – izoniazida,  
 V – SB<sub>f</sub> ( $\beta$ -CD – izoniazidă, 2:1),  
 VI – SB<sub>c</sub> (HP- $\beta$ -CD – izoniazidă, 1:1),  
 VII – SB<sub>f</sub> ( $\beta$ -CD – izoniazidă, 2:1)

Analizând graficul, se observă că izoniazida din SB traversează mai lent membrana semipermeabilă comparativ cu izoniazida pură. Cea mai mică concentrație a izoniazidei este înregistrată în SB<sub>f</sub> (HP- $\beta$ -CD - izoniazidă, 1:1), concentrația de peste 24 h fiind practic egală cu concentrația izoniazidei pure peste 30 min.

Astfel se observă efectul de prolongare – mărirea timpului de eliberare a principiului activ din SB. Prin urmare, se poate presupune că efectul terapeutic al SB va fi prolongator.

Ca rezultat se reduc toxicitatea și efectele adverse.

### **Concluzii**

1. Folosind metoda de frământare și coprecipitare s-au obținut sisteme binare  $\beta$ -CD-izoniazidă și HP- $\beta$ -CD- izoniazidă în raporturile 1:1 și 2:1.

2. Studiind spectrele IR ale SB<sub>f</sub> ( $\beta$ -CD- izoniazidă, 1:1), SB<sub>f</sub> ( $\beta$ -CD- izoniazidă, 2:1), SB<sub>c</sub> ( $\beta$ -CD- izoniazidă, 1:1), SB<sub>c</sub> ( $\beta$ -CD- izoniazidă, 2:1), SB<sub>f</sub> (HP- $\beta$ -CD- izoniazidă, 1:1), SB<sub>c</sub> (HP- $\beta$ -CD- izoniazidă, 1:1) s-a stabilit că:

- indiferent de metoda preparării și compoziția SB are loc formarea compușilor complecși;

- folosind metoda frământării intensitatea interacțiunilor dintre  $\beta$ -CD și izoniazidă este mai pronunțată în SB<sub>f</sub> ( $\beta$ -CD- izoniazidă, 2:1);

- folosind metoda coprecipitării intensitatea interacțiunilor dintre  $\beta$ -CD și izoniazidă este mai pronunțată în SB<sub>c</sub> ( $\beta$ -CD- izoniazidă, 1:1);

- intensitatea interacțiunilor dintre HP- $\beta$ -CD- și izoniazidă este mai pronunțată în sistemul binar obținut prin coprecipitare;

3. Toate SB au demonstrat efect prolongator comparativ cu izoniazida pură, însă cel mai puternic efect de prolongare s-a înregistrat în SB<sub>f</sub> (HP- $\beta$ -CD- izoniazidă, 1:1).

### **Referințe:**

1. NASTA, M. *Tuberculoza*. Vol. 1. București: Ed. Medicală, 1957, p. 894.
2. BOLDESCU, V. Nanostructurile pe bază de ciclodextrine în tehnologia medicamentelor. In: *Revista științifică a Universității de Stat din Moldova*, 2008, nr.2 (12), p. 186-191.
3. SZEJTLI, J. Introduction and General Overview of Cyclodextrin Chemistry. In: *Chemical Review*, 1998, vol. 98, p. 1743-1753.

*Recomandat*

*Albert IVANCIC, lector universitar*

## OPTIMIZAREA PROCESELOR DE EXTRAGERE A ANTOCIANILOR DIN STRUGURI

Galina ȘIȘIANU, *Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

*Products of vinification were under evaluation as potential sources of antioxidant phytochemical content based on their increased antioxidant activity and phenol. Antocianenele can be used as drug preparations as well as natural colors harmless to health, etc. The thesis studied the extraction process antocianelor peel grapes „Merlot,, depending on the mass ratio raw material: solvent; temperature; the extraction process, the concentration of alcohol used and the type of extraction method. The results indicate that grape peel tomatoes are rich in antioxidant polyphenols sources therefore their exploitation value products as a source of antioxidant and anticancer can be profitable and therefore deserves a deeper investigation.*

Studiul coloranților naturali este un domeniu de investigații extensive și important datorită interesului crescut de a înlocui coloranții sintetici, care au efecte nocive asupra sănătății. Pentru aceasta este nevoie de o cercetare amanunțită în studierea metodelor de extragere a antocianilor din struguri.

**Scopul cercetării** este de a studia metodele de extragere a antocianilor din struguri, separarea și determinarea concentrației extractelor obținute.

Din punct de vedere chimic, antocianii sunt glicozide ale antocianidinelor având în structura de bază cationul de 2-fenilbenzopiriliu (flaviliu), substituit cu grupe OH fenolice și/sau metoxil. Antocianidinele (sau agliconii) sunt formate dintr-un inel aromatic (A), legat de un inel heterociclic (C) care conține un atom de oxigen care, la rândul său, este legat printr-o legătură carbon-carbon de un al treilea inel aromatic (B).

Pentru determinarea concentrației antocianilor, a fost obținută curba de etalonare prin metoda Folin-Ciocalteu în baza acidului galic.

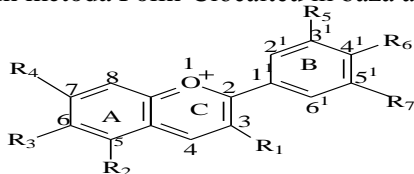


Fig. 1. Structura generală a antocianidinelor

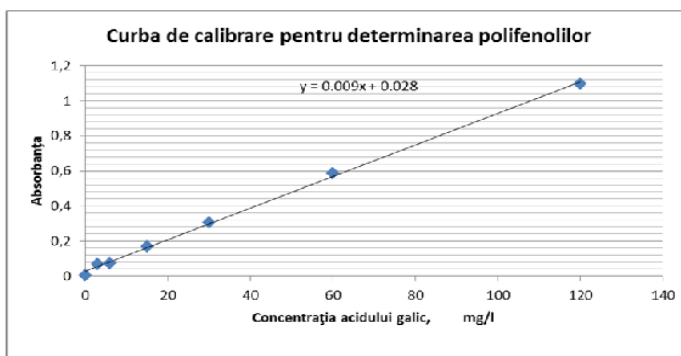


Fig.2. Graficul de calibrare după acidul galic pentru determinarea conținutului de polifenoli cu reactivul Folin-Ciocalteu

Din rezultatele obținute a fost determinată concentrația polifenolilor din extractele preparate din pielea de struguri, obținute prin macerare cu alcool etilic în funcție de concentrația lui (Fig.3).

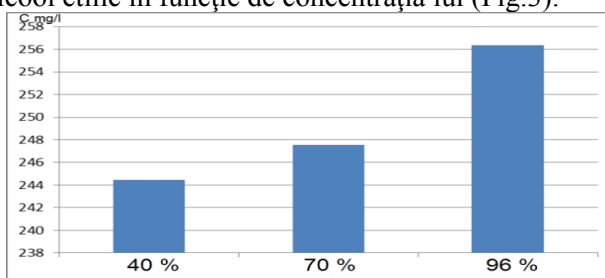


Fig.3. Concentrația totală a antocianilor din pielea de struguri în funcție de concentrația alcoolului etilic

A fost studiat procesul de macerare în funcție de temperatură și de raportul materie primă:solvent. Rezultatele experimentale sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1

Concentrația antocianilor în funcție de temperatură și de raportul materie primă:solvent

Mp:solv, g:ml	t=50 °C		t=20 °C		t=4 °C	
	Absorbanta, 740 nm	Concentrația, mg/l	Absorbanta, 740 nm	Concentrația, mg/l	Absorbanta, 740 nm	Concentrația, mg/l
1:05	1,666	182	1,402	152,67	1,592	173,78
1:10	1,529	166,78	1,349	146,78	1,553	169,44
1:20	1,517	165,44	1,216	132	1,228	133,33

Din rezultatele experimentale cu privire la extracția antocianilor din struguri în funcție de temperatură (4°C, 20°C, 50°C) s-a constatat că cel mai mare conținut de antociani a fost extras la temperatura de 50°C, iar cea mai mică concentrație în urma extracției la temperatura camerei.

S-a studiat extracția antocianilor în funcție de raportul materie primă:solvent (1:5 ; 1:10 ; 1:20) și s-a înregistrat cea mai mare concentrație de antociani în cazul raportului masic de 1:5.

A fost realizată extracția în baia cu ultrasunet. S-a folosit pentru extracție raportul mediu materie primă: solvent de 1:10. S-a măsurat absorbanta soluției obținute prin metoda Folin-Ciocalteu, la  $\lambda=740$  nm.

*Tabelul 2*

Concentrația antocianilor obținută în urma extracției în baia cu ultrasunet în funcție de raportul materie primă: solvent 1:10

Mp:solv.	t =33 °C	
	Absorbanta, nm	Concentrația, mg/l
1:10	0,925	99,67

#### **Metoda DPPH**

S-a determinat activitatea de scindare radicalică prin folosirea radicalului stabil de 2,2-diphenil-2-picrilhidrazil (DPPH\*) prin aplicarea metodei spectrofotometrice. Conform datelor experimentale obținute, se construiește graficul Absorbanta=f(t,min).

Activitatea antiradicalică este determinată din graficul dependenței concentrației (%) de DPPH\* la echilibru în funcție de raportul molar (RM) dintre antioxidant și DPPH\*.

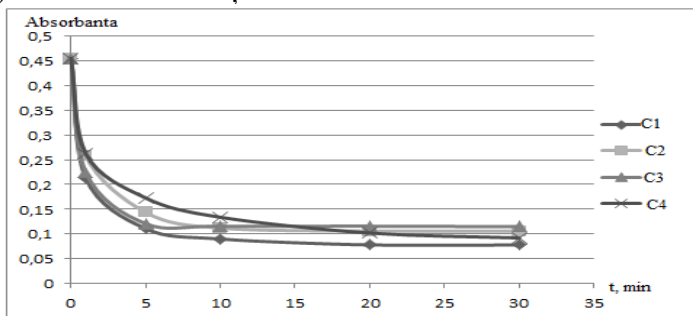


Fig.4. Variația absorbantei DPPH în timp în funcție de concentrația extractului de antociani, unde: C<sub>1</sub>= dil.120 ori; C<sub>2</sub> =dil.60 ori; C<sub>3</sub> =dil.80 ori; C<sub>4</sub> =dil.200 ori

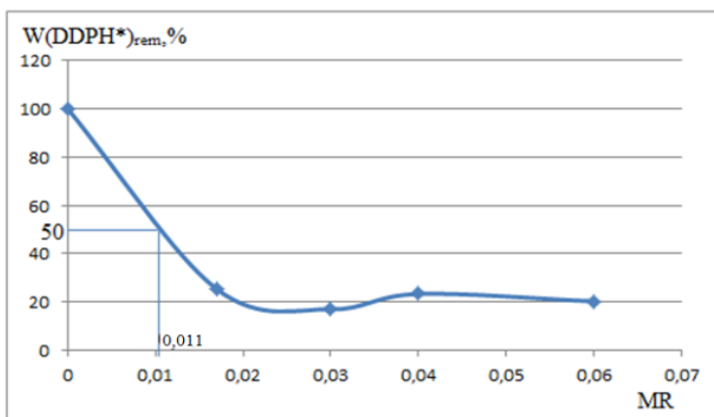


Fig.5. Determinarea  $EC_{50}$  pentru reducător în funcție de raportul molar  $[Red]/[DPPH]$

Din Fig. 5 a fost determinat activitatea antioxidantă sau antiradicalică ( $EC_{50}$ ), care reprezintă cantitatea de antioxidant necesară pentru diminuarea concentrației inițiale de DDPH\* cu 50%, și este egală cu 0,011M. S-a mai calculat  $1/EC_{50}$ , numită putere antiradicalică (PAR) sau activitate antiradicalică  $PAR=1/0,011=90,91$ .

Cu cât PAR este mai mare, cu atât antioxidantul este mai eficient.

Capacitatea antioxidantă a extractelor de antociani a fost evaluată și prin metoda ABTS. Absorbanța extractelor de antocian a fost măsurată la 734 nm timp de 1-6 min după amestecare.

S-au construit curbele cinetice de consum a ABTS în funcție de concentrația extractului:  $C_1$ =dil 120 ori;  $C_2$ =dil 60 de ori;  $C_3$ =dil 80 de ori;  $C_4$ =dil 200 de ori;  $C_5$ =dil 40 de ori;  $C_6$ =dil 30 de ori;  $C_7$ =dil 50 de ori.

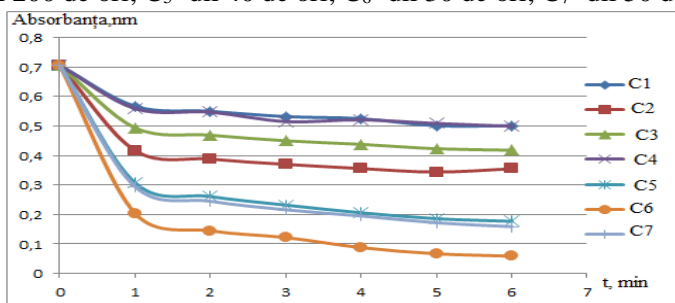


Fig. 6. Curbele cinetice de consum a ABTS în funcție de concentrația extractului

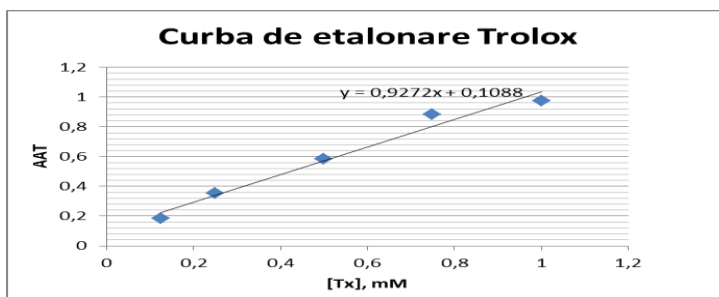


Fig.7 Curba de calibrare a Trolox-ului la decolorarea soluției de ABTS

### Concluzii:

A fost studiat procesul de extracție a antocianilor din pielea de struguri „Merlot”, în funcție de diferiți parametri: temperatură (4°C, 20°C, 50°C); de raportul materie primă: solvent (1:5; 1:10; 1:20); de concentrația alcoolului (40%, 70%, 96%) și de metoda utilizată (macerare și ultrasonică) și optimizarea proceselor de extracție.

Temperatura optimă de extracție este de 50°C. S-a stabilit ca cea mai optimă concentrație a alcoolului folosit în metoda de macerare este etanol de 96%. Cel mai optimal raport materie primă: solvent folosit în procesul de extracție este în cazul raportului masic de 1:5. S-a constatat că extracția cu utilizarea metodei prin macerare este mult mai eficientă comparativ cu metoda cu baia ultrasonică.

S-a determinat activitatea antioxidantă a extractelor obținute din struguri „Merlot” prin utilizarea metodei DPPH și ABTS și s-a constatat că activitatea antioxidantă depinde de concentrația extractului.

### Referințe:

1. CASTANEDA-OVANDO, A., PACHECO-HEMANDEZ, M.L., PAEZ-HEMANDEZ, M.E. ș.a. *Food Chemistry*, 113, 2009. p. 859-871.
2. STAN, R. Coloranți alimentari. În: *Aditivi alimentari – produși naturali și de sinteză*. București: Printech, 2007, p. 19-22.
3. QIN, C., LI, Y., NIU, W., DING, Y. Analysis and characterisation of anthocyanins in mulberry fruit. In: *I Czech J. Food Sci.*, 28, 2010, p. 117-126.

Recomandat

Maria GONȚA, dr.hab., prof.univ.



## PARTICULARITĂȚILE MIGRĂRII CUPRULUI ÎN APELE NISTRULUI DE JOS

*Cristina GHERASIM, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

*In this paper there were established the particularities of copper migration in the Lower Dniester waters and was estimated the contribution of different forms of metal migration to the processes of radical selfpurification of water. The migration of copper(II) in the researched segment of the Lower Dniester, in most cases, held in colloidal dissolved form. The suspended form has reached 46.55% on the average value of the total concentration of metal in water samples.*

După caracterul văii, lunca și regimul de alimentare, fluviul Nistru se împarte în trei segmente: Nistrul de Sus (de la izvoare până la râul Bistrița Neagră); Mediu (în aval de râul Bistrița Neagră până la Hidrocentrala Dubăsari); Nistrul de Jos (Dubăsari în aval de hidrocentrală – limanul Nistrului) [1].

În lucrarea data, au fost analizate probele de apă prelevate în segmentul Dubăsari în aval de hidrocentrală – Vadul lui Vodă în perioada anului 2015. În acest segment, fluviul Nistru are doi afluenți importanți: r.Răut; r.Ichel. Pentru determinarea particularităților migrării cuprului în apele Nistrului de Jos, au fost prelucrate probe de apă prelevate din trei puncte în segmentul de lucru: 1) Dubăsari în aval de Hidrocentrală; 2) Criuleni (Nistru în aval de Răut, în amonte Ichel) 3) Vadul lui Vodă (Nistru în aval de Ichel).

Probele au fost prelevate din stratul de suprafață al apei în diferite perioade ale anului 2015. Pe lângă concentrația de cupru, au fost determinați și diferiți parametri hidro- și ecochimici (temperatura, turbiditatea, Eh, rH<sub>2</sub>, capacitatea de inhibiție etc.).

Aplicând metoda filtrării membranare, din probe au fost separate formele de migrare a cuprului: formele coloidale dizolvate (FCD) și cele suspendate (FS) [2]. De asemenea, au fost separate formele coloidale ale metalului (FC) cu dimensiunile 0,45-0,2 μm și formele dizolvate de cupru (FD). Filtratele și formele suspendate au fost supuse analizei spectrometrice de absorbție pentru a determina prezența metalului și concentrația acestuia.

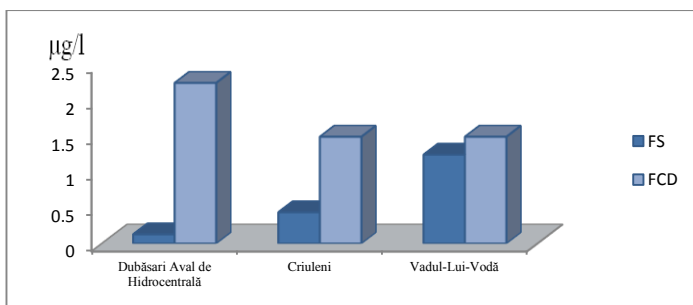


Fig.1. Repartizarea cuprului pe formele de migrare

Din rezultatele obținute (Fig.1) reiese că migrarea cuprului în apele Nistrului de Jos în perioada anului 2015 a avut loc neuniform, în mare parte au predominat FCD ale metalului, au fost și cazuri când au prevalat FS. În cursul râului se observă o creștere a formelor suspendate, știind că în segmentul de cercetare fluviul Nistru are doi afluenți importanți: r.Răut, r.Ichel, putem presupune că aceste forme suspendate sunt aduse de apele afluenților.

Pentru probele de la Dubăsari, în aval de hidrocentrală, au fost determinate concentrațiile FC și FD ale cuprului, prezentate în Fig.2.

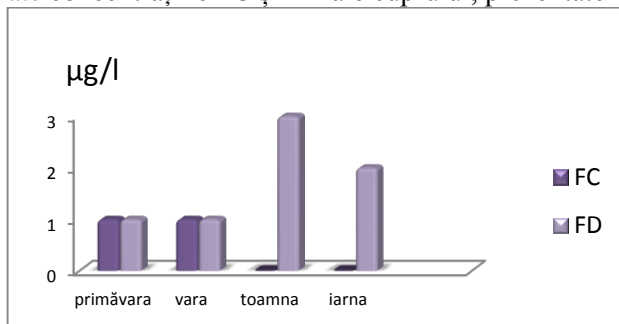


Fig.2. Repartizarea cuprului pe FC și FD, proba Dubăsari în aval de hidrocentrală

FC ale cuprului au fost depistate într-un singur punct de prelevare – Dubăsari, în aval de hidrocentrală în primăvara-vara anului 2015, și nu au depășit valoarea de  $1\mu\text{g/l}$ . Pentru a estima contribuția FC a cuprului asupra capacității de autopurificare radicalică a apei, a fost determinată capacitatea de inhibiție pentru filtratele obținute anterior [3].

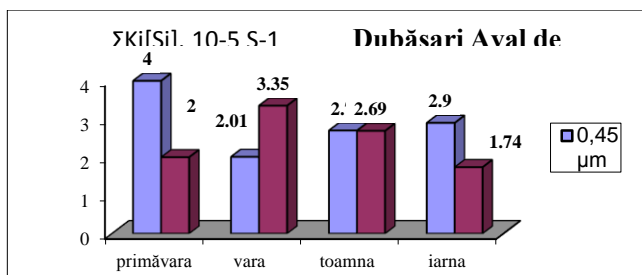


Fig.3. Contribuția formelor de migrare a Cu(II) în procesele de autopurificare

Din Fig.3 se observă că în perioada primăvară-vară FC ale metalului, manifestă o influență pozitivă asupra proceselor de autopurificare radicalică, în comparație cu FD de cupru.

Conform parametrilor hidro- și ecochimici determinați, apele Nistrului de Jos se atribuie la cele puțin poluate, caracterul permanent al acestei poluări se datorează, probabil, proceselor de autopurificare radicalică cu participarea cuprului în calitate de catalizator.

#### Concluzii:

➤ În apele Nistrului de Jos migrația cuprului în perioada anului 2015 a fost neuniformă, în mare parte au prevalat formele coloidale dizolvate. Formele suspendate nu au depășit 46,7% din cantitatea totală a metalului.

➤ Concentrația maximală a metalului a fost atestată în vara-toamna anului 2015 și a atins valori de 3,5 μg/l. Valoarea minimală a fost sesizată în iarna anului 2015 – 1,5 μg/l.

➤ A fost stabilită influența râurilor Răut și Ichel asupra fluviului Nistru care se manifestă prin creșterea concentrației formelor suspendate de cupru în cursul Nistrului de Jos.

➤ În anotimpurile primăvară-vară, formele coloidale ale cuprului (II), cu dimensiunile 0,2-0,45 μm, depistate, manifestă o influență pozitivă asupra proceselor de autopurificare radicalică, în comparație cu formele dizolvate ale metalului.

#### Referințe:

1. *Днестр и его бассейн: Гидрологический сборник*. Под ред. ДОМАНИЦКОГО, А. П. Ленинград, 1941. 308 с.
2. ЛИННИК, П. Н., НАБИВАНЕЦ, Б. И. *Методические рекомендации по определению форм миграции ионов металлов в природных водах*. Киев: Наукова думка, 1980. 52с.

3. РД 52.18.24.83-89 Руководящий документ. Методические указания. Методика определения кинетических показателей качества поверхностных (пресных) вод. Москва: Гидрометеиздат, 1990, 35 с.

*Recomandat*

*Ruslan BORODAEV, dr., lector superior*

### COMPUȘI COORDINATIVI AI UNOR METALE 3d CU 4-(METOXIFENIL)TIOSEMICARBAZONE ALE ALDEHIDEI SALICILICE

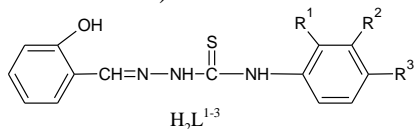
*Ina DAMIAN, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

*Earlier at the Faculty of Chemistry and Chemical Technology, biometal coordination compounds of 4-phenyl substituted salicylaldehyde thiosemicarbazones were synthesized. It was established that the initial ligands and complex compounds based on their biometals exhibit selective anticancer and antimicrobial activity.*

Anterior, la Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică au fost sintetizați compuși coordinativi ai biometalelor cu 4-feniltiosemicarbazonele aldehidei salicilice substituie. S-a stabilit că liganzii inițiali și compușii complecși ai biometalelor în baza lor manifestă activitate anticanceroasă și antimicrobiană selectivă.

În continuare a prezentat interes de a sintetiza noi compuși coordinativi ai unor biometale cu liganzii de acest tip, care conțin în fragmentul fenilic al tiosemicarbazonei coordonate grupa metoxi- în diferite poziții, de studiat compoziția și structura lor, precum și proprietățile fizico-chimice și biologice.

Obiectivele lucrării date au constat în găsirea condițiilor de sinteză, stabilirea structurii și proprietăților fizico-chimice și medico-biologice ale compușilor coordinativi ai Cu(II), Ni(II) și Co(II) cu 4-(2-, 3-, sau 4-metoxifenil)tiosemicarbazonele aldehidei salicilice:



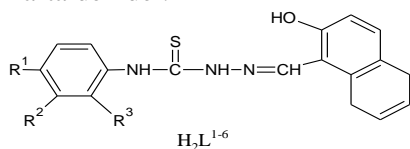
unde:

$H_2L^1$ :  $R^1 = OCH_3$ ,  $R^2 = R^3 = H$ ;

$H_2L^2$ :  $R^2 = OCH_3$ ,  $R^1 = R^3 = H$ ;

$H_2L^3$ :  $R^3 = OCH_3$ ,  $R^1 = R^2 = H$ ;

și 4-(2-, 3-, sau 4-metoxifenil)tiosemicarbazonele 2-hidroxi-1-naftaldehidei:



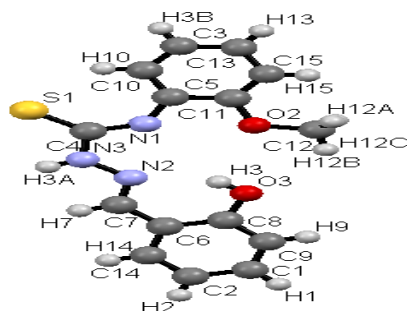
unde:

$H_2L^4$ :  $R^1 = OCH_3$ ,  $R^2 = R^3 = H$ ;

$H_2L^5$ :  $R^2 = OCH_3$ ,  $R^1 = R^3 = H$ ;

$H_2L^6$ :  $R^3 = OCH_3$ ,  $R^1 = R^2 = H$ ;

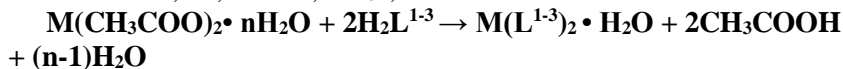
Pentru realizarea scopului propus, mai întâi au fost sintetizate 4-(2-, 3-, sau 4-metoxifenil)tiosemicarbazidele. Sinteza lor a fost realizată după metoda clasică, în baza reacției anezidinei corespunzătoare cu DTMT și apoi reacția tioureei formate cu hidrazina și condensarea tiosemicarbazidei cu 2-hidroxibenzaldehida sau 2-hidroxi-1-naftaldehida. Puritya tiosemicarbazonei finale și a produșilor intermediari a fost confirmată în baza analizei chimice la metal și investigațiilor fizico-chimice, determinarea punctelor de topire și în baza spectrelor IR și RMN la  $^1H$  și  $^{13}C$ .



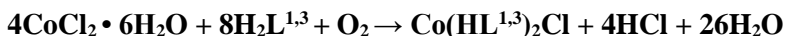
La recristalizarea din soluția etanolică a tiosemicarbazonei  $H_2L^1$ , au fost obținute monocristale, structura cărora a fost stabilită folosind analiza cu raze X. A fost stabilit că azometina dată reprezintă o moleculă complet planară cu distanță interatomică și unghiul de valență, caracteristice pentru compușii asemănători. Sinteza compușilor complecși a fost realizată conform următoarei scheme:



unde:  $M = Cu, Ni$ ;  $X = Cl; NO_3^-$ ;  $n = 2-6$ .



unde:  $M = Cu; Ni$ ;  $n = 1-4$ .



Experimentul a demonstrat că la interacțiunea soluțiilor etanoliche ale clorurii, nitratului sau acetatului de cupru(II), nichel(II) și cobalt(II) cu liganzii sus-numiți, luate în raport molar de 1:1 și 1:2 se formează compuși coordinativi microcristalini, pentru care în baza datelor analizelor la metal au fost propuse compozițiile:

**Cu(HL<sup>1-6</sup>)X unde: X= Cl<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; CuL<sup>1-3</sup> • H<sub>2</sub>O; Co(L<sup>1-3</sup>)<sub>2</sub>Cl; Ni(HL<sup>1-3</sup>)<sub>2</sub>; NiL<sup>1-3</sup> • H<sub>2</sub>O.**

Analiza compușilor la metal a fost efectuată complexonometric, descompunând complexii cu ajutorul amestecului de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> și HNO<sub>3</sub> concentrat, cu titrarea ulterioară a soluțiilor obținute în prezența soluțiilor-tampon cu Trilon B, folosind ca indicator murexidul. Cercetarea magnetochimică la temperatura camerei a compușilor coordinativi sintetizați a arătat, că complexii cuprului cu toți liganzii sunt paramagnetici, dar au momentele magnetice efective scăzute, în comparație cu valoarea pur spinică, caracteristică pentru un electron necuplat. Aceste date experimentale indică asupra faptului că între atomii centrali de cupru, care au configurația 3d<sup>9</sup>, apare interacțiunea electronică și complexii au structură dimerică. În cazul complexilor obținuți în baza Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> și CuCl<sub>2</sub>, fragmentul tiosemicarbazidic se află în formă tionică, iar în cazul complexului obținut din Cu(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>, liganzii se află în formă tiolică deprotonată. Complexii cobaltului(II) sunt diamagnetici.

Aceste date experimentale vorbesc despre aceea că atomul central în componența complexilor se află în stare de oxidare +3, în înconjurare octaedrică a liganzilor. În afară de aceasta datele experimentale indică faptul că liganzii H<sub>2</sub>L<sup>1,3</sup> în complexii sintetizați se comportă ca liganzi care creează câmp cristalin puternic. În cazul complexului Ni(HL<sup>1-3</sup>)<sub>2</sub> complexii sunt paramagnetici și după valorile momentelor efective magnetice atomii centrali în componența complexilor se află în înconjurare octaedrică a liganzilor. Complexul Ni(L<sup>1-3</sup>)H<sub>2</sub>O este diamagnetic, aceste date vorbesc despre aceea, că atomul central de nichel în componența acestui complex se află în înconjurare plan-pătratică. Pentru determinarea modului de coordinare a ligandului la ionii de Cu(II), Ni(II) și Co(II), a fost efectuată analiza comparativă a spectrelor IR ale compușilor sintetizați cu spectrele tiosemicarbazonelor inițiale.

Determinarea activității antimicrobiene și antifungice ale compușilor sintetizați a fost efectuată la Universitatea de Medicină și Farmacie

„N.Testemițanu” în mediu nutritiv lichid, în bulion peptonat din carne, de 2% la pH 7,0 prin metoda diluțiilor succesive. În calitate de cultură de referință în experimentul *in vitro* au fost folosite tulpinile standard de *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* și *Candida albicans*. Dizolvarea substanțelor studiate în dimetilformamidă, cultivarea microorganismelor, obținerea suspensiei, determinarea concentrației minime de inhibare și concentrației bactericide minimale au fost efectuate după metoda standard descrisă în literatura de specialitate.

Rezultatele studiului activității antimicrobiene au arătat că compușii sintetizați posedă activitate bacteriostatică și bactericidă în limita concentrațiilor 2-500  $\mu\text{g/ml}$ . A fost stabilit că cea mai înaltă activitate biologică față de microorganismele studiate manifestă tiosemicarbazona  $\text{H}_2\text{L}^5$  și compușii coordinați obținuți în baza 4-(2-metoxifenil)tiosemicarbazonelor aldehydei salicilice ( $\text{H}_2\text{L}^1$ ), cea mai înaltă sensibilitate față de compușii studiați manifestă tulpinile de *Staphylococcus aureus* și *Candida albicans*. Poziția radicalului metoxi- influențează asupra activității tiosemicarbazonelor: practic, în toate cazurile, meta-izomerii au manifestat cea mai înaltă activitate a tiosemicarbazonelor. Natura restului de acid practic nu influențează asupra activității biologice a compușilor sintetizați.

Tiosemicarbazona  $\text{H}_2\text{L}^5$  după activitatea antimicrobiană față de stafilococi este comparabilă cu activitatea medicamentelor clasei nitrofuranice utilizate în medicină pentru tratarea și profilaxia bolilor infecțioase.

Proprietățile depistate ale compușilor coordinați sintetizați prezintă interes din punctul de vedere al extinderii arsenalului de remedii antimicrobiene și antifungice și pot găsi utilizare în cazul rezistenței microorganismelor față de medicamentele tradiționale.

*Recomandat*

*Aliona COTOVAIA, dr., conf. univ.*

*Victor ȚAPCOV dr., conf. univ.*

# FUNCȚIONALIZAREA POLIMERILOR NATURALI CU ANTIOXIDANȚI ȘI UTILIZAREA LOR ÎN INHIBIȚIA PROCESULUI DE FORMARE A NNC ÎN PREPARATE DIURETICE

*Elena SÎRBU, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

*The polymer chitosan was obtained through the alkaline deacetylation. It was determined the molecular mass of industrial and synthesized chitosan using the intrinsic viscosity. The deacetylation degree of both industrial and synthesized chitosan was determined. In order to characterize the chemical structures of industrial and synthesized chitosan it was obtained the IR spectra and they were compared with the IR spectra of chitin. It was obtained the functionalization compound of chitosan and DFH<sub>4</sub>, using different mass content, and it was studied the inhibition properties of them.*

**Introducere.** Materialele polimerice joacă un rol important în aplicațiile farmaceutice și medicinale. În acest context, este important să fie utilizate materialele polimerice biocompatibile. Polizaharidele reprezintă cei mai abundenți biopolimeri folosiți pe larg în aplicații farmaceutice cu o biocompatibilitate recunoscută. Din clasa dată de substanțe face parte chitosanul [2]. Chitosanul a fost ales pentru obținere și funcționalizare din mai multe considerente. Acesta este ieftin, are o toxicitate scăzută, prezintă o stabilitate mecanică sporită, caracter hidrofil, și o bună aderență etc. În aplicațiile legate de biochimie chitosanul a fost folosit pentru imobilizarea biomoleculilor pe substraturi solide și în biomedicină ca un anticoagulant sau accelerator datorită biocompatibilității sale cicatrizante [1].

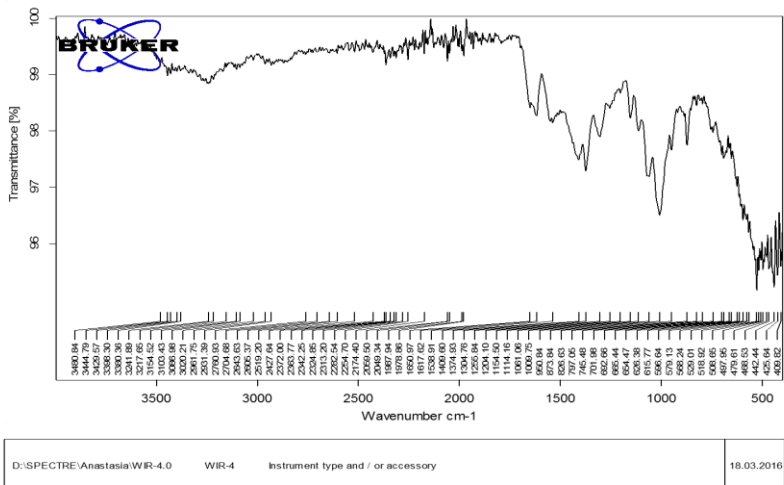
Avantajul chitosanului în componența compușilor este nu doar biodegradabilitatea, ci și activitatea antibacteriană, hidrofilitatea, determinarea la introducerea grupărilor polare care pot interacționa cu grupe secundare –OH și –NH<sub>2</sub> grupări implicate în legături de hidrogen cu alți polimeri). Cele mai promițătoare evoluții în prezent sunt în domeniile biologice și farmaceutice, precum și la un nivel mai mic în produsele cosmetice [3].

**Rezultate experimentale.** Inițial, a fost obținut chitosanul din chitină, au fost cercetate principalele caracteristici ale acestuia după care el a fost funcționalizat cu acid dihidroxifumaric (DFH<sub>4</sub>). Pentru

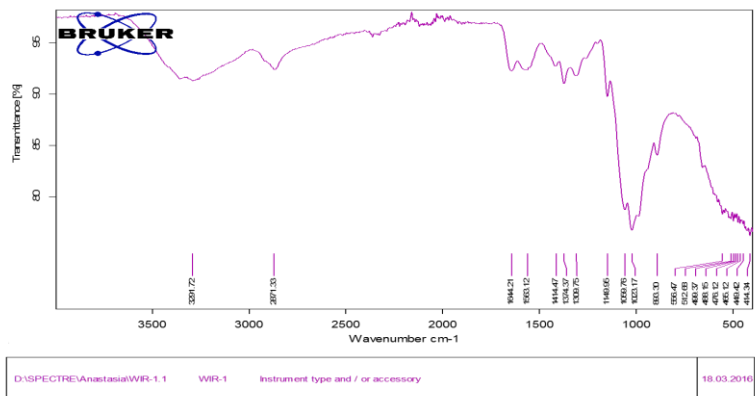


inhibarea procesului de nitrozare a indapamidei, au fost utilizați astfel de antioxidanți ca acidul dihidroxifumaric, chitosanul și produsul de funcționalizare a acestora.

Obținerea chitosanului este un proces care implică îndepărtarea parțială a grupărilor acetil dintr-o structură de chitină. Cu ajutorul spectroscopiei IR au fost comparate spectrele IR ale chitosanului industrial, chitinei și ale chitosanului funcționalizat cu DFH<sub>4</sub>.



Page 1/1  
Fig.1. Spectrele IR ale chitinei



Page 1/1  
Fig.2. Spectrele IR ale chitosanului obținut industrial

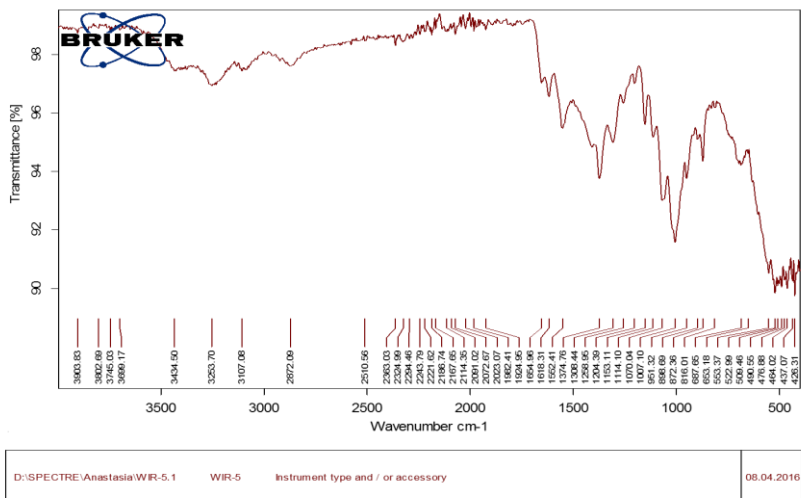


Fig.3. Spectrele IR ale chitosanului sintetizat din chitină

Observăm o diferență semnificativă a spectrului IR al chitinei față de chitosanul sintetizat, în intervalul 1400-1300, datorită înlocuirii grupei acetil cu gruparea aminică. În acest spectru se mai observă o bandă ascuțită, un dublet la cca 1500  $\text{cm}^{-1}$ , ceea ce denotă prezența grupei acetil-. Un pic semnificativ se observă la 1100  $\text{cm}^{-1}$  care atestă prezența grupei metil din componența grupei acetil-. În spectrele IR ale chitosanului obținut aceste picuri își schimbă forma, fapt ce se datorează schimbării grupei acetil- cu grupa aminică. În cazul chitosanului la picurile 3434  $\text{cm}^{-1}$ , 3253  $\text{cm}^{-1}$ , 3107  $\text{cm}^{-1}$ , picuri corespunzătoare grupei aminice, care lipsesc în cazul spectrului chitinei, dar se atestă în cazul spectrului chitosanului sintetizat și industrial. Ulterior au fost determinate grupele aminice libere ale chitosanului obținut și ale celui industrial folosind metoda titrării acido-bazice. Astfel a fost obținut  $\% \text{NH}_2$  (chitosan industrial) = 69,3%;  $\% \text{NH}_2$  (chitosan sintetizat) = 84,6%;

Chitosanul sintetizat din chitină are un conținut mai ridicat de grupe aminice, din cauza că gradul de deacetilare este mai mare. De asemenea a fost stabilită viscozitatea chitosanului obținut și a celui industrial folosind metoda viscozimetrică. Astfel s-a obținut că  $M$  (chitosan industrial) = 704 423g/mol, iar  $M$ (chitosan sintetizat)= 131 472 g/mol.

Masa moleculară a chitosanului sintetizat este mai mică, fapt ce se explică prin gradul de deacetilare mai mare, față de chitosanul industrial, gruparea  $\text{NH}_3$  având o masă moleculară mai mică decât grupa acetil, rămasă într-o cantitate mai mare în structura moleculei de chitosan industrial. Chitosanul sintetizat din chitină a fost supus testului ABTS pentru a determina proprietățile sale antioxidante. Testul TEAC a prezentat că resveratrolul posedă o AAT medie. Pentru a obține efect de prolongare a activității antioxidante, chitosanul a fost funcționalizat cu acidul dihidroxifumaric în diferite raporturi masice, cu scopul de a stabili raportul optim de decurgere a reacției.

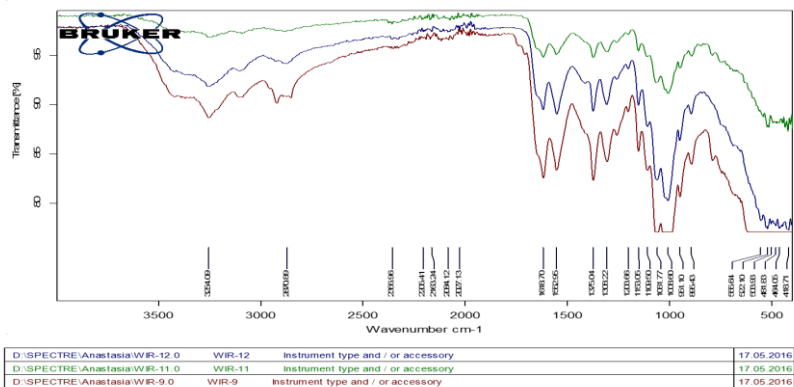


Fig.4. Spectrele IR ale chitosanului funcționalizat cu DFH<sub>4</sub>

Astfel putem presupune formarea unor complecși identici. Intensitatea picurilor este diferită, datorită raporturilor diferite ale substanțelor reactante. Observăm formarea unei benzi largi în regiunea 3000-3300  $\text{cm}^{-1}$ , a cărei formă diferă de picul format la macromolecula de chitosan. Aceasta demonstrează formarea unei grupări noi,  $\text{NH}_3^+$ , grupă amină protonată care se repetă în regiunile 1300-1500  $\text{cm}^{-1}$ . De asemenea, observăm dispariția benzii asimetrice OH, prezentă în spectrul IR al moleculei de DFH<sub>4</sub> la un număr de undă de 3500  $\text{cm}^{-1}$ , fapt ce denotă participarea grupei date la procesul de funcționalizare.

Pentru a reduce procesul de nitrozare a indapamidei, în cadrul cercetărilor experimentale s-au utilizați chitosanul sintetizat, acidul dihidroxifumaric și chitosanul funcționalizat cu DFH<sub>4</sub> și a fost comparată activitatea antioxidantă a acestora.

S-a observat că la nitrozarea indapamidei cu nitrit în prezență de chitosan și DFH<sub>4</sub> consumul de nitrit crește odată cu creșterea concentrației antioxidantilor folosiți, deci agenții de nitrozare interacționează cu chitosanul și, respectiv, DFH<sub>4</sub>, iar concentrația acestora scade odată cu creșterea concentrației antioxidantului. Compusul obținut în cadrul funcționalizării chitosanului a fost de asemenea studiat în cadrul nitrozării indapamidei. Din datele obținute am stabilit că complexul căpătat prezintă proprietăți antioxidante și cu cât concentrația lui este mai mare, cu atât concentrația de NO<sub>2</sub><sup>-</sup> remanentă este mai mică.

### **Concluzie**

A fost obținut din chitină polimerul chitosan, a fost determinată masa molară a chitosanului sintetizat și industrial prin metoda viscozimetriei, a fost studiat gradul de deacetilare al chitosanului sintetizat și al chitosanului industrial. Pentru caracterizarea structurilor chitosanului sintetizat și cel industrial, au fost obținute spectrele IR și s-au comparat cu spectrele chitinei. De asemenea, a fost sintetizat chitosanul funcționalizat cu DFH<sub>4</sub> în diferite raporturi masice și s-au determinat experimental proprietățile de inhibiție ale acestora.

### **Referințe:**

1. RAMPINO, A., et al. Chitosan nanoparticles: Preparation, size evolution and stability. In: *Revista International Journal of Pharmaceutics*, p. 7-10.
2. LIFENG Qi Zirong Xu, XIA Jiang, CAIHONG Hu and XIANGFEI Zou. Preparation and antibacterial activity of chitosan nanoparticles. In: *Revista European Science*, p.34-42.
3. FERREIRA, A.S. Influence of grape pomace extract incorporation on chitosan films properties. In: *Carbohydrate polymers*, p. 15-29.

*Recomandat  
Maria GONȚA, dr. hab., prof. univ.*

# FUNCȚIONALIZAREA POLIMERILOR NATURALI CU RESVERATROL ȘI DETERMINAREA ACTIVITĂȚII ANTIOXIDANTE A COMPLECȘILOR OBTINUȚI

*Alina ȚÎBRIGAN, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

*It was determined the antioxidant activity of pure substances resveratrol and of the complexes obtained by DNA functionalizing and dextran with resveratrol. It was established that after functionalizing of DNA with resveratrol total antioxidant activity decreases, and after functionalization of dextran with resveratrol obtained polymer have AAT higher than the initial substances.*

**Introducere.** Trăim într-un mediu poluat, atât aerul, apa cât și solul conțin o cantitate enormă de substanțe care acționează negativ asupra sănătății omului. Stresul oxidativ, cauzat de radicalii liberi distrugători din mediu, este unul din factorii dezvoltării multor stări patologice cum ar fi: ateroscleroza, diabetul, cancerul și altele [1].

Suplimentarea organismului uman cu antioxidanți permite crearea unei alternative metodelor existente de profilaxie și atenuare a stresului oxidativ [2]. Unul din antioxidanți este resveratrolul. Resveratrolul conține în mai mult de 72 de specii de plante [4].

Posedă activitate antitumorală, efect antiinflamator și antibacterian, menține elasticitatea și fermitatea pielii și împiedică îmbătrânirea ei prematură [3]. Având în vedere că resveratrolul este foarte reactiv, trebuie de elaborat metode ce ar permite păstrarea activității antioxidante a compusului pentru o perioadă mai mare de timp – de la obținere până la momentul utilizării. Una din aceste metode este funcționalizarea polimerilor naturali cu resveratrol. Funcționalizarea presupune procesul introducerii grupelor chimice într-o moleculă de polimer sau conversia unei grupări chimice în alta, ceea ce conduce la formarea unui polimer cu alte proprietăți [5]. În calitate de polimer pentru funcționalizare se poate utiliza ADN-ul, dextranul ș.a.

## **Rezultate experimentale**

Obiect al cercetării a servit resveratrolul. În vederea determinării activității antioxidante a resveratrolului, s-a utilizat metoda cu cation-radicalul ABTS<sup>\*+</sup>(testul TEAC). Testul TEAC a prezentat că resveratrolul posedă o AAT medie. Pentru a verifica corectitudinea

determinărilor, s-a analizat indicele  $CE_{50}$  pentru substanțele cercetate. Pentru resveratrol indicele  $CE_{50}$  este egal cu 3, iar pentru quercetină – 2.03. Aceste rezultate confirmă datele obținute cu ajutorul testului cu cation- radicalul ABTS\*+.

După determinarea activității antioxidante totale a compușilor puri, s-au alcătuit raporturile masice de funcționalizare (Tab. 1).

*Tabelul 1*

Raporturile masice de funcționalizare a ADN-ului cu resveratrol

Nr. probei de funcționalitate	Raportul masic ADN:resveratrol	C ADN mg/ml	C resveratrol. mmol/l
1	1 :1	0,228	0,0636
2	1 :2	0,145	0,0778
3	1 :3	0,089	0,0841

Funcționalizarea ADN-ului cu resveratrol s-a efectuat la temperatura camerei timp de 30 min la întuneric. După funcționalizare s-a determinat AAT a complexelor obținuți (Fig. 1.).

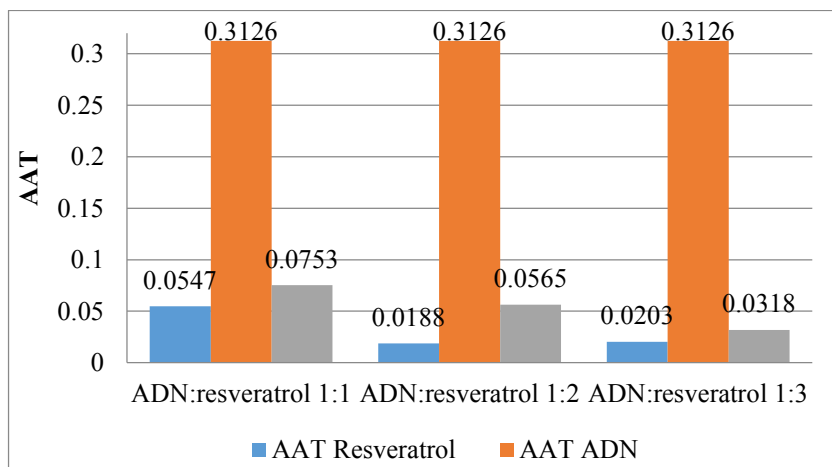


Fig. 1. Variația activității antioxidante totale a complexelor obținuți în urma funcționalizării

Complexii obținuți în urma funcționalizării prezintă activitate antioxidantă total mai mică comparativ cu cea a substanțelor pure. S-a determinat spectrul IR a complexelor prezentat în Fig. 2.

În urma funcționalizării, s-au format legături de hidrogen, ceea ce ne demonstrează spectrul IR a complexului. Banda lată de la  $3330\text{ cm}^{-1}$ , care apare în cazul prezenței legăturilor de hidrogen.

Structura chimică a complexului obținut este prezentată în Fig. 3.

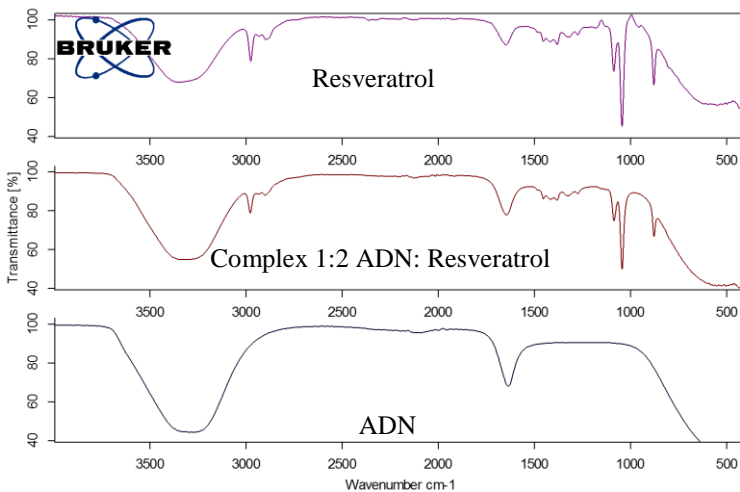


Fig. 2. Spectrul în domeniul IR a substanțelor cercetate

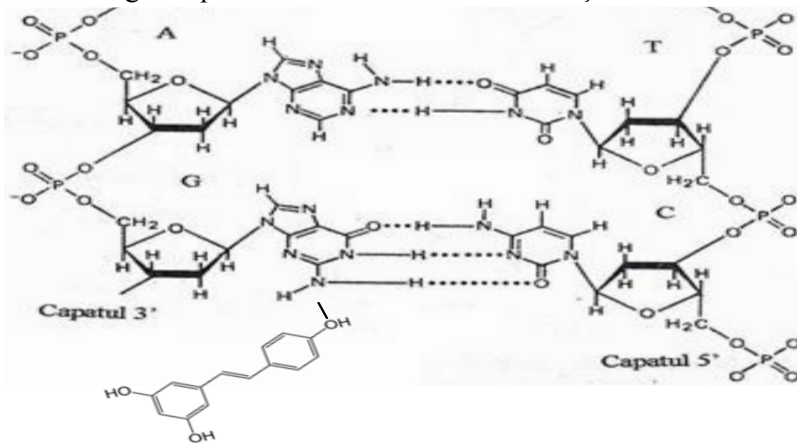


Fig. 3. Structura chimică a complexului obținut în urma funcționalizării

După obținerea rezultatelor funcționalizărilor ADN-ului cu resveratrol, s-a purces la funcționalizarea dextransului cu resveratrol.

Pentru funcționalizare s-au studiat diferite raporturi ale dextranului și resveratrolului (Tab. 2).

*Tabelul 2*

Raporturile de funcționalizare a dextranului cu resveratrol

Raport masic Dextran: resveratrol	C dextran mg/ml	C resveratrol. mmol/l
1:9	0,1	3,940
9:1	10	0,482

În urma funcționalizării a fost obținută o substanță vâscoasă de culoare albă. Pentru soluțiile și substanțele obținute, s-a determinat activitatea antioxidantă.

Rezultatele obținute sunt prezentate în Fig. 4.

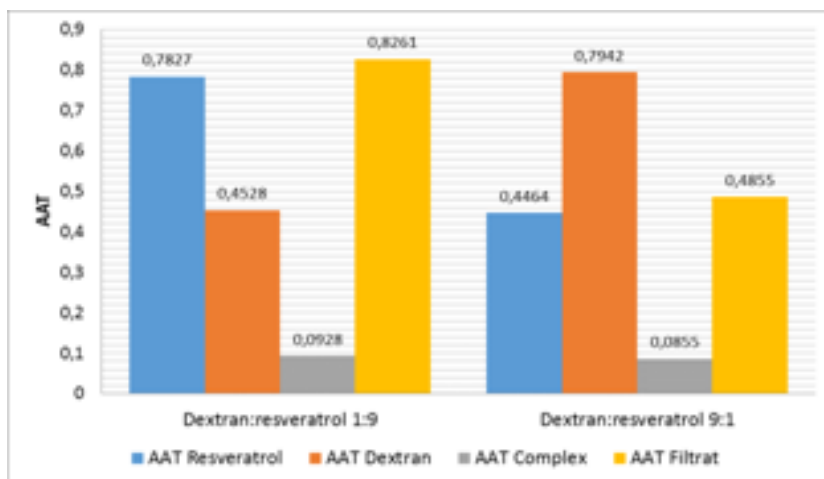


Fig. 4. Variația activității antioxidante totale a complexelor obținuți în urma funcționalizării

Din rezultatele obținute pentru activitatea antioxidantă totală rezultă că polymerul obținut sub formă de substanță vâscoasă nu posedă activitate antioxidantă totală, iar valoarea mică a AAT este datorată cantităților remanente de antioxidant și dextran care nu au reacționat. Structura chimică a complexelor obținuți este prezentată în Fig. 5.



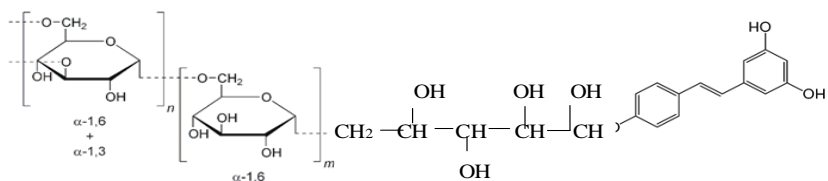


Fig. 5. Structura chimică a complexului obținut

### Concluzii:

1. S-a constatat că quercetina prezintă o activitate antioxidantă totală mai ridicată, comparativ cu resveratrolul, ceea ce ne demonstrează rezultatele testelor cu utilizarea cation-radicalului  $ABTS^{*+}$ .

2. Testul cu utilizarea radicalului DPPH\* confirmă rezultatele obținute cu testul  $ABTS^{*+}$ . S-a constatat că quercetina prezintă rezultate mai bune, comparativ cu resveratrolul, deoarece indicele  $EC_{50}$  (quercetină) = 2,03, iar pentru resveratrol  $EC_{50}$  = 3.

1. Funcționalizarea ADN-ului cu resveratrol duce la micșorarea AAT a complexului.

2. S-a demonstrat prin metoda  $ABTS^{*+}$  că în urma funcționalizării dextranului cu resveratrol complexul obținut prezintă o activitate antioxidantă mai ridicată decât cea a substanțelor inițiale. Produsul obținut urmează a fi cercetat mai amănunțit cu scopul de a fi utilizat în domeniul medicinei sau cosmetologiei.

### Referințe:

1. DAWSON, T.M., DAWSON, V.L. Molecular pathways of neurodegeneration in Parkinsons disease. In: *Science*, 2003, vol. 302, p.819-822.
2. VENKAT RATNAM, D., ANKOLA, D., BHARDWAJ, V., SAHANA, D., RAVI KUMAR, MNV. Role of antioxidants in prophylaxis and therapy: A pharmaceutical perspective. In: *Journal of Controlled Release*, 2006, vol. 113, p.189-207
3. BAUR, J.A, SINCLAIR, D.A. Therapeutic potential of resveratrol: the in vivo evidence. In: *Nat Rev Drug Discov*, 5, 2006, (6), p.493-506.
4. RENAUD, S., LORGERIL, M. *Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease*. New York: The Lancet, 1992, p.1523- p.1526
5. ZARAFSHANI, Z. *Chain-End Functionalization and Modification of Polymers using Modular Chemical Reactions*, 2012.

Recomandat  
Maria Gonța, dr. hab., prof. univ.

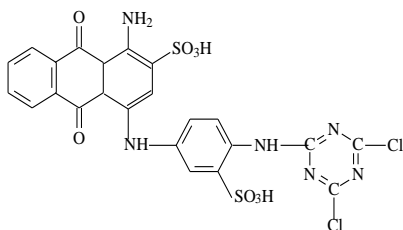
# TEHNOLOGII DE EPURARE A APELOR REZIDUALE DE COLORANȚI TEXTILI ÎN PREZENȚA AGENȚILOR AUXILIARI

Elena VLAS, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică

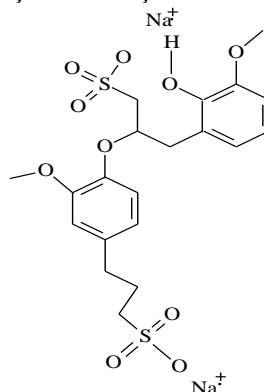
*The wastewater from textile industry manifests a polluting character for the environment. The diminution of dyes concentration and other auxiliary textile substances out of these waters represents one of the most important existing problems.*

**Scopul principal** al cercetărilor realizate este de a studia procesele de înlăturare a poluanților organici, colorantului textil AA4 și a substanțelor auxiliare, precum și aplicarea metodelor existente pentru epurarea sistemelor-model ce conțin compuși organic greu biodegradabili.

Cercetările s-au realizat în sisteme-model ce conțin colorant albastru activ (AA4), dispersant, sare de sodiu a acidului lignosulfuric (NaLS) și etilenglicol (EGL). Structura poluanților studiați:



**AA4**



**NaLS**

Au fost studiate procesele de pretratare, cum ar fi electroflotarea, (în urma căruia are loc formarea bulelor de gaze care ridică poluanții la suprafață, iar spuma formată se înlătură din soluție mecanic), coagularea pentru care sunt importanți doi parametri, pH-ul și cantitatea optimă de coagulant și electroflotocoagularea care se realizează la  $I=0,4A$  și  $t=10$  min., prin introducerea în apă a ionilor metalici ( $Al^{3+}$ ).

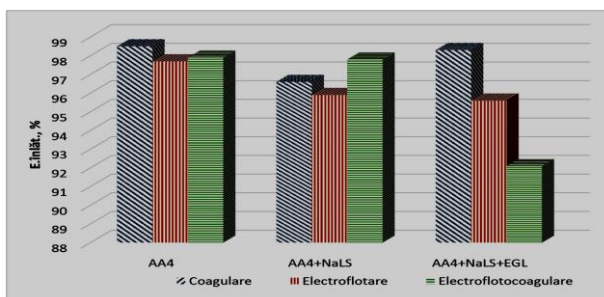
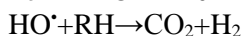
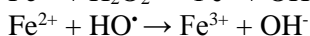
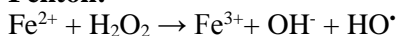


Fig.1. Eficiența înlăturării poluanților în funcție de metodele de pretratare a sistemelor model;  $I=0,4A$ ,  $t=10$  min.,  $[Al_2(SO_4)_3]=0,1M$ ,  $pH=4,0-4,5$

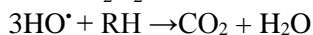
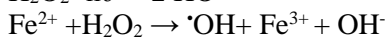
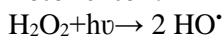
Din datele obținute se observă că colorantul studiat se supune în-  
lăturării cel mai bine prin coagulare ( $E=99,2\%$ ), la adăugarea în sistem  
a agentului de dispersie, epurarea este efectivă prin electroflotare,  
deoarece el se ridică ușor la suprafața soluției formând o spumă albă.  
În cazul în care sistemul este mai complex (este prezent EGL), el fiind  
un solvent se dizolvă și nu contribuie la ridicarea spumei, dar cade în  
precipitat. Din acest motiv, coagulara este mai efectivă ( $E=98,0\%$ ).  
În continuare s-a studiat oxidarea catalitică și fotocatalitică cu  
reagentul Fenton și oxidarea fotocatalitică cu  $TiO_2$  în sisteme ce conțin  
colorant, dispersant și etilenglicol.

Mecanismul procesului de oxidare cu reagentul

**Fenton:**



**FotoFenton:**



**$TiO_2+UV$ :**



Analizând Fig.2, s-a constatat că pentru a mineraliza sistemul ce  
conține colorant AA4, este suficientă oxidarea catalitică, în urma  
căreia  $E=99,6\%$ . Pentru sistemul-model din două componente, un grad  
mare de mineralizare se obține prin metoda Foto-Fenton ( $E=97,2\%$ ) și  
metoda fotocatalitică cu  $TiO_2$  ( $E=97,6\%$ ). Iar în sistemul mai comp-  
lex, metoda fotocatalitică cu utilizarea  $TiO_2$  este cea mai eficientă,

deoarece  $E=98,3\%$ . Pentru obținerea unui efect mai mare de înlăturare a culorii și de mineralizare a compușilor organici prezenți în apă, este nevoie de combinarea metodelor fizico-chimice.

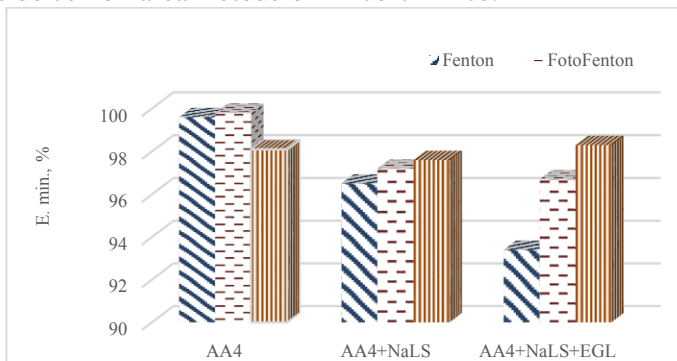
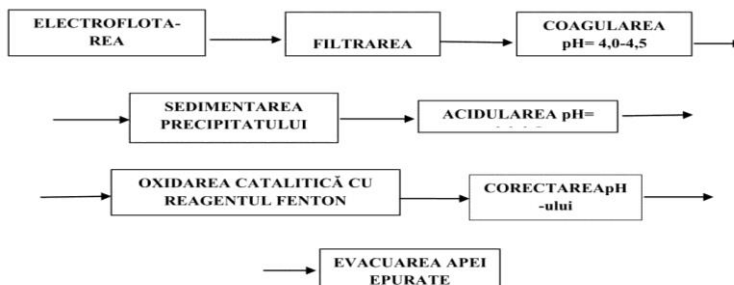


Fig.2. Eficiența înlăturării poluanților în funcție de metodele de oxidare a sistemelor-model

Schema de epurare combinată a sistemelor-model ce conține AA4, NaLS, EGL este următoarea:



### Concluzii:

- A fost stabilit că epurarea sistemelor-model ce conțin trei componente (AA4, NaLS și EGL) este mai efektivă prin oxidarea fotocatalitică cu dioxid de titan ( $E=98,3\%$ ), având loc o scădere a  $CCO_{Cr}$  de 60 de ori.
- S-a constatat că prin electroflotare se înlătură eficient din sistemele-model colorantul activ AA4, iar eficiența îndepărtării alcătuiește 97,7%.
- A fost studiat procesul de coagulare al poluanților din sisteme model pentru substanțe individuale (agent de dispersie – NaLS,

colorant AA4), gradul de înlăturare al poluanților care atinge 99,2%-(colorant) și 95,8%-(agent de dispersie) și din sisteme complexe, ce conțineau NaLS-AA4-EGL și s-a constatat că eficiența crește până la 98,0% numai după adsorbția pe cărbune activ.

▪ S-a constatat că prin metoda electroflotocoagulării gradul de îndepărtare al poluanților crește, fiind 97,0%,  $CCO_{Cr}$  în jur de 7,0 mgO/l, iar prin compararea rezultatelor obținute la îndepărtarea agentului de dispersie și colorant constatăm o eficiență mai înaltă pentru agentul de dispersie.

**Referințe:**

1. GONȚA, M., DUCA, GH., MATVEEVICI, V., MOCANU, L., IAMBARTEV, V. Textile waste water treatment of dyes by combining the coagulation and catalytic oxidation with hydrogen peroxide methods. In: *Management of water quality in Moldova*. Springer. Part IV. Chapter 10, 2014, p.197-2008.
2. CIARDELLI, G., RANIERI, N. The treatment and reuse of wastewater in the textile industry by means of ozonation and electrocoagulation. In: *Wat.Res.*, 2001, vol.35, no.2, p.567-572.
3. ZAHARIA, C., SUTEU, D., MURESAN, A., MURESAN, R., POPESCU, A. Textile wastewater treatment by homogenous oxidation with hydrogen peroxide. In: *Environmental Engineering and Management Journal*, 2009, vol.8, no6. p. 1359-1369.

*Recomandat*

*Maria GONȚA, dr.hab., prof. univ.*

## **INFLUENȚA AGENȚILOR AUXILIARI ASUPRA PROCESELOR DE EPURARE A APELOR REZIDUALE TEXTILE DE COLORANTUL AAD71**

*Veronica PORUBIN, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică*

*Experimental studies were conducted to reduce the concentration of model systems, which contain direct dye AAD71, dispersing agent NaLS and Ethyleneglycol EGI, subjected to filtration through non-destructive methods as follows: coagulation, electroflotation, electro photocoagulation and absorption on activated carbon; and destructive methods as oxidation/photo-oxidation with Fenton's reagent and photo-oxidation with titanium oxide. The main proposed objective was reducing the concentration of pollutants from the model systems with dye concentration 200 mg/l, dispersant concentration 60 mg/l, and ethylene glycol dispersant 60 mg/l respectively, to admissible norms for discharge into water basins.*

*According to the research results, it was found that the most efficient method for simple and complex model systems, is coagulation [Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>] = 0.1M followed by adsorption on activated carbon, behind which were obtained values of COD -CR about 95% and the effect of fading can reach up to 100%.*

Industria textilă și finalizarea chimică textilă, în special, au resimțit cu severitate rigorile noilor cerințe ale pieței și legislației în ceea ce privește protecția mediului ambiant. Motivul fiind deversările în bazinele acvatice a apelor cu un conținut mare de poluanți ce sunt greu biodegradabili. Principalele caracteristici ale apelor reziduale textile ce prezintă îngrijorare sunt valorile ridicate ale consumului chimic de oxigen (CCO care atinge 10 mii mg O/l), consumului ciocimic de oxigen (CBO), prezența culorii, a ionilor metalici, precum și a electroliților. Se estimează că peste 50% dintre întreprinderile de finalizare chimică textilă evacuează ape uzate ce conțin o serie de coloranți, surfactanți, agenți auxiliari – compuși organici toxici care sunt caracterizați de un grad de toxicitate.

În lucrarea dată, epurarea apelor reziduale textile s-a realizat prin metodele de coagulare, electroflotare, oxidare catalitică și fotocatalitică în funcție de complexitatea sistemului-model pentru a găsi condițiile optime de înlăturare a poluanților. Din metodele studiate cea mai eficientă s-a dovedit a fi coagularea, în urma căreia efectul de

înlăturare este cel mai înalt iar CCOrem. ajunge până la normele sanitare. Deci a fost studiat procesul de înlăturare prin coagulare cu  $[Al_2(SO_4)_3]= 0,1M$  a dispersantului în funcție de mai mulți parametri: concentrația inițială a sistemului-model și concentrația optimă de ioni de  $Al^{3+}$ . Din datele experimentale s-a constatat că efectul de înlăturare este mai înalt pentru sistemul ce conține NaLS cu concentrația de 60mg/l decât cel de 40 mg/l, iar concentrația optimă de ioni de  $Al^{3+}$  s-a dovedit a fi 2,7 mg/l.

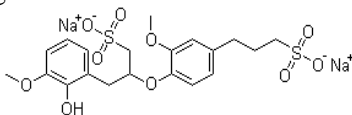


Fig.1.Structura chimica a agentului de dispersie NaLS

Procesul de epurare prin coagulare s-a studiat și pentru un sistem mai complex în care s-a adăugat și colorant albastru aprins direct 71 (AAD71).

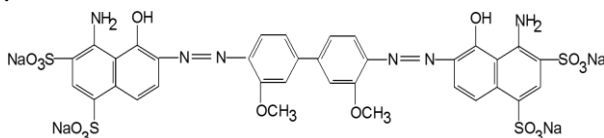


Fig.2. Structura chimică a colorantului AAD71

Cercetările s-au realizat cu scopul de a afla concentrația optimă a coagulantului adăugat și concentrația colorantului și a dispersantului în sistemele-model. În urma cercetărilor experimentale, s-a constatat că are loc bine neutralizarea și coagularea particulelor asociate ale colorantului direct în sistemele-model combinate cu concentrațiile (100 mg/l, 200 mg/l) și a dispersantului de 20 mg/l, 40 mg/l și 60 mg/l, în care s-a adăugat concentrația optimă de ioni de  $Al^{3+}$  de 21,6 mg/l.

Aceeași se observă și la sistemele-model în care s-a adăugat și etilenglicol, concentrația căruia a fost de 60 mg/l. Concentrația optimă de ioni de  $Al^{3+}$  pentru sistemul-model format din colorant direct AAD71, dispersant NaLS și etilenglicol (EGl) este la fel de 21,6 mg/l, ceea ce prezintă un avantaj în cheltuielile pentru epurarea apelor reziduale textile.

O altă metodă folosită pentru epurarea sistemului-model ce conține colorant AAD71 fără/în amestec cu NaLS și EGl a fost electroflotarea. Electroflotarea s-a realizat 10 minute la intensitatea optimă de 0,4A.

Din rezultatele obținute în urma electroflotării pentru sisteme-model simple și complexe, s-a constatat că utilizarea acestei metode nu permite epurarea completă, iar în combinație cu oxidarea catalitică urmată de adsorbție pe cărbune activ au fost obținute rezultate mai bune, însă CCOrem. nu corespunde cu normele sanitare.

Din metodele distructive care le-am aplicat au fost oxidarea catalitică și fotocatalitică cu reagentul fenton și oxidarea fotocatalitică cu dioxid de titan [1]. Însă cea mai eficientă s-a dovedit a fi foto-oxidarea cu reagentul fenton la lungimea de undă 254 nm, cu toate că, nu se deosebesc de rezultatele la lungimea de undă 365 nm.

*Tabel*

Efectul de mineralizare a poluanților din sistemele-model simple și complexe în urma fotooxidării la 254 nm urmată de adsorbție;

pH=2.0-2.5,  $[Fe^{2+}] = 3 \times 10^{-4} M$ ,  $[H_2O_2] = 3 \times 10^{-3} M$

Sistem-model	Fotooxidare, t=10 min, $[Fe^{2+}] = 3 \times 10^{-4} M$ , $[H_2O_2] = 3 \times 10^{-3} M$		Adsorbție pe cărbune activ, m= 5g		Fotooxidare, T=60 min $[Fe^{2+}] = 3 \times 10^{-4} M$ , $[H_2O_2] = 3 \times 10^{-3} M$		Adsorbție pe cărbune activ, m= 5g	
	CCOrem., mgO/l	E.M., %	CCOrem., mgO/l	E.I., %	COrem., mgO/l	E.M., %	CCOrem., mgO/l	E.I., %
[NaLS]=6 0.0 mg/l CCOinit.= 60.0mgO/l	8,1	86,5	5,0	91,67	8,1	86,50	6,3	89, 50
[AAD71]= 200.0mg/l CCOinit.= 150.0 mgO/l	80,6	46,26	10,0	93,33	64,4	57,07	9,4	93, 73
[AAD71]= 200.0mg/l, [NaLS]=6 0.0 mg/l CCO init.=235.0 mgO/l	94,4	59,82	10,0	95,70	92,5	60,63	10,6	95, 4
[AAD71]= 200.0mg/l, [NaLS]=6 0.0 mg/l, EGL=60.0 mg/l CCO init.=400.0 mgO/l	120,6	69,85	10,0	97,50	113,1	71,72	15	96, 25

În Fig. 3 și 4 sunt prezentate rezultatele optime ale metodelor de epurare pentru sistemele-model formate din NaLS (sis.I) și AAD71+ NaLS (sis.II.)



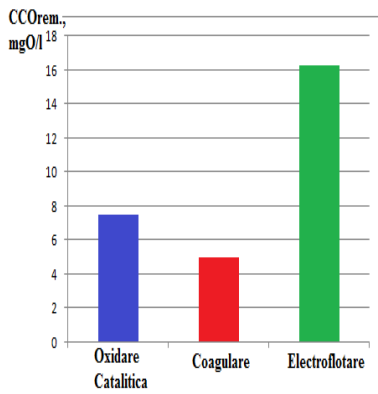


Fig.3. Rezultatele optime pentru sistemul-model [NaLS]=60mg/l + [AAD71]=200mg/l

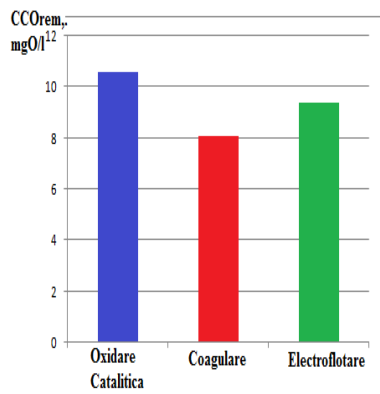


Fig.4. Rezultatele sistemul-model [NaLS] = 60mg/l

**Referințe:**

1. SUNDARARAMAN, T.R., RAMAMURTHI, Dr.V., PARTHA, Dr.N. Decolorization and COD removal of reactive yellow 16 by Fenton oxidation and comparison of dye removal with photo Fenton and sono Fenton process. In: *Modern Applied Science*, vol.3, no.8. (2009), p.15-22.
3. DULMAN, V., CUCU-MAN, S., MUREȘAN, R. *Metode neconvenționale de sorbție a unor coloranți*. Iași: Casa Editorială "Demiurg", 2009. 302 p.

Recomandat

Maria GONȚA, dr., conf.univ., Larisa MOCANU

## ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭКСТРАКТОВ ИЗ ЗЕЛЕННЫХ ЧАСТЕЙ ГРЕЦКОГО ОРЕХА

Алина МАТВЕЕВ, факультет химии и химической технологии

*This work is devoted to the study of methods for obtaining extracts from green parts of walnut and studying the chemical composition of the extracts. TLC revealed the presence of active substances in the extracts such as juglone, chlorophyll, organic acids, coumarins and others. By photocolometric analysis is quantified the content of the main compound – juglone. Three pharmaceutical compositions which have antifungal, anthelmintic and anti-inflammatory properties are proposed.*

Грецкий орех (*Juglans regia* L.) – один из самых распространенных в Молдове видов плодородных деревьев, находящий свое применение с древних времен. Его химический состав представлен различными классами биологически активных соединений, которые придают ореху выраженные бактерицидные, антимикробные, противогрибковые, против-воспалительные, ранозаживляющие и многие другие свойства.

Отвары из листьев и зеленой кожуры ореха часто используются как средство против паразитов, стригущего лишая, грибковых инфекций, потливости ног, язвы, кожных высыпаний и трещин в ладонях, общих системных заболеваний и рака. Получение и исследование экстрактов грецкого ореха является актуальным для дальнейшего их использования в создании новых препаратов, обладающих антибактериальными, противогрибковыми и противовоспалительными свойствами.

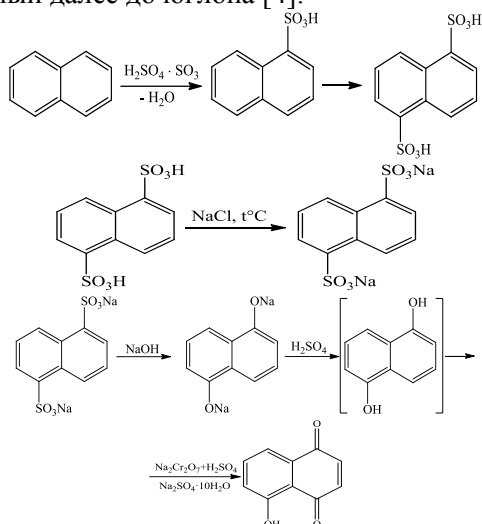
Большинство свойств грецкого ореха обусловлены присутствием в его составе юглона. Юглон является натуральным антибиотиком ряда нафтохинонов, очень токсичен для грибов и растений, ингибирует ферменты *Helicobacter pylori*, проявляет выраженные антиоксидантные свойства, активен против бактерий *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Helminthosporium sp.*, *S. aureus*, *Bacillus subtilis* и др. и применяется в качестве сильного химиотерапевтического агента [1, 2].



Юглон (5-гидрокси-нафто-1,4-хинон)

Для получения экстрактов [3] из сережек, листьев и зеленой кожуры грецкого ореха, к навеске измельченного сырья добавили этилацетат и смесь нагревали на водяной бане при 70°C в течение 45 мин. Растворитель удаляли отгонкой. Выходы сухих экстрактов из сережек, листьев и зеленой кожуры составили 0,05%, 1,11% и 3,12% соответственно. Для надежного определения содержания юглона в полученных экстрактах использовали свидетель – юглон, полученный синтетически согласно нижеприведенной схеме.

Из нафталина синтезировали нафталин-1,5-дисульфокислоту, из которой щелочной плавкой получили 1,5-дигидроксиафталин, окисленный далее до юглона [4]:



Методом тонкослойной хроматографии [5] в системе растворителей петролейный эфир: этилацетат (3:1 об.) определяли содержание юглона в полученных экстрактах. Установлено присутствие и других соединений – хлорофилла, кумаринов, органических кислот.

Фотоколориметрическим методом определено количественное содержание нафтохинонов в пересчете на юглон в зеленой кожуре грецкого ореха, которое составило 0,0528%. Результат достаточно мал, поскольку максимальное содержание юглона (~8%) в

растении наблюдается в августе-сентябре, а определение было проведено в мае, когда плоды только начинают созревать.

Ввиду высокой токсичности юглона для человека, его минимальная терапевтическая доза составляет 0,1 мг/кг, максимальная 10 мг/кг для внутреннего применения и 4 мг/кг для наружного применения. Эти данные представлены Европейском Агентством Лекарств (ЕМА, 2014) [1]. Малое содержание юглона в полученных экстрактах делает возможным их применение для лекарственных препаратов с минимальной терапевтической дозой.

На основе литературных и полученных практически данных разработаны составы трех лекарственных композиций [6], обладающих противогрибковыми, антигельминтными и противовоспалительными свойствами:

а) мазь для лечения онихомикоза (грибка ногтей) с активными компонентами: масляный экстракт кожуры грецкого ореха, березовый деготь и миндальное масло;

б) антигельминтный сироп с активными компонентами: масляный экстракт зеленой кожуры грецкого ореха, инфузия цветков ромашки и масло виноградных косточек;

в) мазь для лечения экземы с активными компонентами: масляный экстракт листьев грецкого ореха и миндальное масло.

#### **Библиография:**

1. European Medicines Agency. Assessment report on *Juglans regia L., folium*. Committee on Herbal Medicinal Products, UK, 2014. 26 p.
2. ERCISLI, S. and others. The allelopathic effects of juglone and walnut leaf extract on yield, growth, chemical and PNE compositions of strawberry cv. Fern. Ataturk University in Erzurum, Turkey. In: *Plant Soil Environ.*, 2005, 51(6), p. 283-287.
3. Extracting and testing a natural plant dye. *Advanced applied science*, GCE A2 UNITS. The Nuffield Foundation, 2008, p. 10.
4. ЖУНГИЕТУ, Г.И., ВЛАД, Л.А. Юглон и родственные 1,4-нафтохиноны. Кишинёв: «Штиинца», 1978. 94 с.
5. ДАЙРОНАС, Ж.В. и др. Фитохимическое изучение листьев грецкого ореха как источника антиоксидантного средства. В: *Химия растительного сырья*, 2010, №4, с. 95-98.
6. DIUG, E., TRIGUBENCO, I. *Tehnologia medicamentelor în farmaciei*. Chişinău: Universitas, 1992, p. 239.

## ЛЕКАРСТВА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПСОРИАЗА

*Екатерина ГРИЧУК, факультет химии и химической технологии*

*This paper examines the theoretical aspects of the disease such as psoriasis and methods of treatment, followed by the development of technology of medicinal compositions for the treatment of this disease. The technology of preparing such dosage forms as ointments is discussed. The medicinal composition what can be used to treat psoriasis is proposed.*

Псориаз является дерматологическим заболеванием. Главные его симптомы – это воспаленные участки кожи, так называемые бляшки с приподнятой шероховатой поверхностью красного цвета с серебристо-белыми чешуйками. Ко всему этому добавляется шелушение, зуд, сухость и болезненность в местах локализации псориаза.

В основе данного заболевания лежит нарушение кератинизации, вызываемое гиперпролиферацией и нарушением дифференцировки кератиноцитов. Избыточная пролиферация кератиноцитов и приводит к быстрому утолщению кожи и образованию характерных папул в местах поражения [1, 2].

Главной целью лечения псориаза является достижение такого состояния, которое приемлемо для конкретного больного. На данный момент гарантированного способа избавления от псориаза не существует, однако фармацевтическая промышленность выпускает достаточно большой набор средств, которые помогут контролировать распространение болезни и уменьшать выраженность ее симптомов. Само лечение псориаза можно разделить на местное, системное лечение и фототерапию. Местное лечение сводится к использованию лекарственных препаратов поверхностного действия гормональной или негормональной природы. Какими именно препаратами и каким методом следует лечиться, выбирает лечащий врач, исходя из индивидуальных характеристик.

В данной работе предложена суспензионная мазь, в которой действующими веществами были оксид цинка, рыбий жир и облепиховое масло. В качестве вспомогательных веществ использовались вазелин белый, ланолин безводный и эфирное масло грейпфрута.

*Rp.:*

<i>Olei iccoris</i>	2% - 0,5
<i>Zinci oxydi</i>	10% - 2,5
<i>Ceris</i>	5% - 1,25
<i>Mare Lycium oleum</i>	0,4% - 0,1
<i>Grapefruit oleum</i>	0,4% - 0,1
<i>Vaselini</i>	50% - 12,5
<i>Lanolini</i>	32,2% - 8,05

*Da.Signa. Смазывать пораженные участки кожи.*

Теоретически данная композиция должна обладать противовоспалительным, подсушивающим и увлажняющим действием, способствуя восстановлению и улучшению состояния кожи. Терапевтический эффект данной мази обусловлен активными веществами, входящими в её состав.

**Оксид цинка** (ZnO) обладает противовоспалительным, подсушивающим, адсорбирующим, вяжущим и антисептическим действием. При нанесении на пораженную поверхность уменьшает явления экссудации, воспаления и раздражения тканей, образует защитный барьер от действия раздражающих факторов. Полезные свойства **рыбьего жира** обусловлены его богатым составом. По химическому составу он представляет собой смесь глицеридов, таких как олеиновая (более 70%), пальмитиновая кислоты, органические кислоты (масляная, уксусная), полиненасыщенные жирные кислоты омега-6 и омега-3. Такой богатый химический состав и обуславливает полезные свойства рыбьего жира как для организма в целом, так и для кожи. Исходя из состава рыбьего жира, он способен увлажнять кожу, улучшать ее состояние, способствовать ее восстановлению, снижать трансдермальную потерю воды, предотвращать дерматит и оказывать противовоспалительное действие.

**Пчелиный воск** обладает сильными бактерицидными, заживляющими, смягчающими свойствами. Он часто используется в производстве лекарственных средств, в том числе и мазей, как действующее, так и вспомогательное средство при лечении ран, ожогов, язв, воспалительных процессов кожи и слизистых оболочек. Химический состав воска колеблется в зависимости от происхождения и питания пчел, условий добывания воска и пр.

В состав воска входят около 300 различных веществ, среди которых преобладают сложные эфиры, углеводороды, свободные жирные кислоты, ароматические вещества, вода, красящие, минеральные и другие вещества.

**Облепиховое масло** обладает противовоспалительным, антибактериальным, тонизирующим и увлажняющим действием. Оно также оказывает болеутоляющее и ранозаживляющее действие, являясь хорошим средством при различных кожных заболеваниях. Широкий спектр терапевтического действия облепихового масла обусловлен его химическим составом. Оно содержит смесь каротиноидов, которые выполняют функции антиоксидантов в организме человека, сумму токоферолов, которые являются биологически активными веществами и называются витамином Е, а также фосфолипиды, которые являются увлажняющими активными компонентами, доставляющими коже линолевою и линоленовую кислоты.

Оценка качества полученной мази была проведена различными методами. Результаты приведены в таблице.

*Таблица*

Характеристики лекарственной композиции для лечения псориаза

Параметр	Характеристика	Метод
Органолептическая характеристика	Однородная плотная мазь бело-желтого цвета со специфическим запахом, схожим с запахом ланолина	Визуально
Однородность	Однородная консистенция	С помощью предметного стекла и микроскопа
Коллоидная устойчивость	Устойчивая, однородная консистенция без расслоений	С помощью центрифуги при скорости 2000 об./мин в течение 15 мин.
Значение pH	6,40 6,35	С помощью pH-метра в первый день и через неделю
Содержание воды и летучих веществ	4,05%	Нагревание до 150°C в течение 3 ч.
Термостабильность	Композиция стабильна	Нагревание до 60°C в течение 1 ч.

Результаты проведенных анализов позволяют сделать вывод, что данная композиция является удовлетворительной для производства в условиях аптеки. Она является стабильной как минимум в течение месяца, что является удовлетворительным для аптечной технологии. Такие показатели, как рН, коллоидная устойчивость и термостабильность свидетельствуют о качестве и стабильности полученной композиции. Содержание воды и летучих веществ является допустимым и обоснованным использованием эфирного масла и пчелиного воска, который содержит некоторое количество воды.

Полученная композиция позволит более подробно изучить влияние рыбьего жира на кожу. Кроме того, она может послужить основой для разработки ряда новых лекарственных средств для лечения псориаза или других дерматозов.

#### ***Литература:***

1. НОВИКОВ, А. И., ОХЛОПКОВ, В. А. Состояние популяции мононуклеарных фагоцитов в псориазической папуле под влиянием тимидепрессина. В: *Клиническая дерматология и венерология*, 2006, № 3, с.30-33.
2. ЛИЛИЕНТАЛЬ, С. *Лечение болезней кожи*. Кривой Рог: Римедиа-Гомео, 2005, с. 254.

## **ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЭКСТРАКТОВ ИЗ КАПУСТЫ БРОККОЛИ**

*Евгения СЕРГИЕНКО, факультет химии  
и химической технологии*

*This work is devoted to the investigation of the biologically active substances in broccoli. The extraction of the sum of biologically active substances from broccoli shoots was performed with the use of two solvents: dichloromethane (with the preliminary acidic hydrolysis) and methanol. The presence of isothiocyanates was confirmed by the method of spectrophotometry. In three of four analyzed fractions the sulforaphane was detected by HPLC.*

Капуста брокколи хорошо известна в качестве ценного пищевого продукта [1]. Она содержит вещества, обладающие



противораковым действием: дииндолилметан, индол-3-карбинол, глюкорафанин, сульфорафан [2]. Раковые заболевания занимают второе место по числу случаев смертности среди населения планеты [3]. В век развития фармацевтической индустрии немаловажную роль приобретают вещества натурального происхождения. Трудности долгосрочного прогнозирования воздействия на организм человека таких сложных систем, как моноклональные антитела [4], полипептиды, а также сложность и дороговизна их промышленного производства на данном этапе развития науки, открывают широкие возможности для применения веществ натурального происхождения. Так, изотиоцианаты (такие, как глюкорафанин) являются многообещающими веществами в борьбе с раковыми заболеваниями [2, 5, 6].

**Экстракция и гидролиз.** Экстракция суммы биологически активных веществ была проведена с использованием двух растворителей: дихлорметана (с предварительным гидролизом) и метанола. В случае экстракции метанолом, 5,0 г измельчённого на мелкой тёрке растительного сырья (побеги свежей брокколи) залили метанолом (из расчёта 4 мл/1 грамм свежего сырья) и оставили на 18 часов при комнатной температуре для мацерации. Затем раствор отфильтровали через фильтровальную бумагу и дважды экстрагировали порциями по 20 мл холодного ( $-20^{\circ}\text{C}$ ) 80% метанола.

Экстрагирование каждой пробы проводили в течение 4 часов, каждый раз с частым энергичным встряхиванием. Изотиоцианаты в растениях находятся в связанной с моносахаридами форме, поэтому при экстракции дихлорметаном предварительно был проведён их гидролиз. Так, к 5,0 г измельчённого сырья прилили 20 мл 0,00103 М раствора HCl (pH 3,0), раствор инкубировали в термостате при  $35^{\circ}\text{C}$  в течение 4 часов. Значение pH 3,0 и продолжительность гидролиза в течение 4-х часов наиболее оптимальны для гликозилированных изотиоцианатов. При повышении значения pH эффективность гидролиза, соответственно, снижается, при большей же длительности процесса изменений не наблюдается [7].

**Спектрофотометрический анализ.** С целью предварительной оценки наличия в полученном метанольном экстракте группы исследуемых веществ был проведён его спектрофотометрический

анализ. Методом Карла Фишера [8] было определено содержание влаги в экстракте, затем, исходя из полученного результата (22,78% влаги), был приготовлен компенсационный раствор для спектрофотометрического анализа, состоящий, соответственно, из 22,78% воды и 77,22% метанола. Был снят спектр поглощения экстракта в области 200-320 нм. В связи с высокой абсорбцией раствора, последний был разведён в 4 раза компенсационным раствором, для того чтобы абсорбция находилась в пределах ~ 0,3-0,5, в области сохранения линейности зависимости поглощения от концентрации раствора и максимальной чувствительности аппарата. Был проанализирован полученный спектр разведённого экстракта: отмечено присутствие пиков, соответствующих сульфорафану (~225 нм) [9], глюкобрассицин-1-сульфонату (273, 290 нм) [10], фенилизотиоцианату (~275 нм) [11], а также наличие множества других пиков ввиду присутствия веществ других классов. Таким образом, предварительно подтверждено присутствие в экстракте группы исследуемых веществ, и выявлена необходимость последующей очистки экстракта от посторонних классов веществ, экстрагированных бинарной системой метанол-вода.

**Колоночная хроматография.** Для очистки предложено использование колоночной хроматографии с использованием Florisil® [12] (150-250  $\mu\text{m}$ ) в качестве стационарной фазы, в качестве мобильной фазы – дихлорметана, а затем этилацетата. Экстракт был предварительно концентрирован на вакуумном роторном испарителе при температуре 35 °С, давлении 220 мбар, при скорости вращения ротора 230 об./мин.

Полученный концентрированный раствор был налит в чашку Петри и оставлен в темноте под тягой, где благодаря конвекции происходило его концентрирование. Завершающей стадией стало высушивание концентрата до постоянной массы в вакуумном сушильном шкафу при температуре 35°С и давлении ~ 60 мбар.

Высушенный концентрат был растворён в дихлорметане и внесён в подготовленную колонку с силикагелем (Florisil®). Элюирование проводилось сначала дихлорметаном, а затем этилацетатом. Было собрано по 50 мл дихлорметановой и этилацетатной фракции для каждого из экстрактов, соответственно. Необходимость сбора очередной фракции определялась по

присутствию/отсутствию галогена (проба Бейльштейна). Каждая из собранных фракций была концентрирована на вакуумном роторном испарителе, высушена в вакуумном сушильном шкафу и растворена в 10 мл ацетонитрила.

**Высокоэффективная жидкостная хроматография.** Полученные пробы были профильтрованы через ПТФЭ-мембранный микрофильтр 0,22 мкм и были проанализированы методом ВЭЖХ на хроматографе Thermo Scientific™ UltiMate™ 3000 RSL Cnano System с автосэмплером. Условия хроматографирования были следующими: колонка Zorbax Eclipse 5 XDB-C18 250 x 4,6 mm, 5 μm; мобильная фаза: ацетонитрил – вода (20:80, об./об.); λ = 205 нм; ν = 0.5 мл/мин.; t = 25°C.

Время удерживания сульфорафана при данных условиях хроматографирования составило ~15,2 мин. В настройках метода было запрограммировано инжектирование каждой пробы по два раза. Перед инжектированием каждой пробы следующей фракции производилось инжектирование компенсационного раствора. Таким образом, обеспечивалась наилучшая повторяемость результатов, а также исключалась вероятность соотнесения какого-либо постороннего пика с исследуемым веществом.

Результаты анализа методом ВЭЖХ позволяют сделать вывод о том, что метанольный экстракт содержал больше веществ изотиоцианатного строения (сульфорафана-2-сульфоната), чем дихлорметановый, что можно объяснить более полярными свойствами метанола как растворителя.

Однако в дихлорметановом экстракте только лишь в первой (дихлорметановой) фракции было возможно обнаружение сульфорафана. Данный факт можно объяснить, тем, что дихлорметановый экстракт был получен с предварительным кислотным гидролизом, и вторая (этилацетатная) фракция данного экстракта содержала, соответственно, большое количество веществ полярного строения (спирты, альдегиды, кетоны, сахараиды и др.), что и послужило тому, что на хроматограмме имелась смесь перекрывающих друг друга пиков, накладывающихся на область времени удерживания сульфорафана и интенсивно поглощающих при заданной длине волны.

Таким образом, при очистке дихлорметанового экстракта методом колоночной хроматографии, оптимальным является использование дихлорметана в качестве элюента – ввиду того, что при элюировании этилацетатом с сорбента смывается обширная группа полярных веществ, образованных в том числе и в результате кислотного гидролиза, что, как следствие, при данных условиях приводит к невозможности детектирования сульфорафана методом ВЭЖХ.

### **Литература:**

1. *Материал национальной базы данных по нутриентам Департамента агрикультуры США* (<https://ndb.nal.usda.govndb/foods/show/2871?manu=&fgcd=>), 12.10.2015, 19:22.
2. FAHEY, J. W. et al. Sulforaphane Bioavailability from Glucoraphanin-Rich Broccoli: Control by Active Endogenous Myrosinase. In: *DOI: 10.1371/journal.pone.0140963*, November 2, 2015.
3. *Материал сайта*: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/>, 17.10.2015, 20:26.
4. PATRICK CHAMES et al. Therapeutic antibodies: successes, limitations and hopes for the future. In: *British Journal of Pharmacology*. 2009 May; 157(2): 220–233. DOI: 10.1111/j.1476–5381.2009.00190.x.
5. LATTÉ; K. P. et al. Health benefits and possible risks of broccoli – An overview. In: *Food and Chemical Toxicology*, 49 (2011), p. 3288, 3297–3302.
6. RAZIS, A. et al. Intact glucosinolates modulate hepatic cytochrome P450 and phase II conjugation activities and may contribute directly to the chemopreventive activity of cruciferous. In: *Toxicology*, 2010, 277: 74-85.
7. DANDAN HAN, KYUNG HO ROW. Separation and Purification of Sulforaphane from Broccoli by Solid Phase Extraction. In: *International Journal of Molecular Sciences*, 2011, 12(3), 1854–1861.
8. *Государственная Фармакопея Украины*. 1-ое изд. Харьков, 2007, с.146.
9. GINA ROSALINDA DE NICOLA et al. Novel Gram-Scale Production of Enantiopure R-Sulforaphane from Tuscan Black Kale Seeds. In: *Molecules*. 2014, 19, 6975–6986; DOI:10.3390/molecules19066975;
10. MALCOLM C. ELLIOT and BRUCE B. STOVE. Indole Compounds Related to Auxins and Goitrogens of Woad. In: *Plant Physiology*, 1971, 47, p. 370.

11. WALTER J. BALFOUR et al. The 275-nm absorption system of phenyl isocyanate. In: *Journal of Molecular Spectroscopy*. Volume 96, Issue 2, December 1982, p. 306–312.
12. *Материал сайта*: <http://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sial/220752?Lang=en&region=RO>, 11.12.2016, 14:55.

## FIZICĂ ȘI INGINERIE

### PROPRIETĂȚILE ELECTRICE ȘI FOTOELECTRICE ALE HETEROJONCȚIUNILOR n-ZnO/p-CdTe

*Vadim MORARI, Facultatea de Fizică și Inginerie*

**Introducere.** *CdTe* este unul dintre materialele semiconductoare de perspectivă. Lățimea benzii interzise  $E_g = 1,45$  eV, un coeficient mare de absorbție optică  $\alpha = 10^5$  cm<sup>-1</sup> pentru conversia eficientă a radiației solare în energie electrică, de asemenea, posibilitatea de a primi cristale conductibile de tipul n și p cu o rezistivitate mică, oferă ca *CdTe* să fie folosit în calitate de celule solare eficiente, pe când și *ZnO* este un semiconductor care are multe proprietăți favorabile, transparentă înaltă în domeniul vizibil al spectrului, proprietăți radiative pronunțate, banda interzisă largă  $E_g = 3,37$  eV și energia de legătură a excitonilor mare (60 meV). Aceste proprietăți sunt utilizate în aplicații de economisire a energiei, în electronică – ca filme subțiri și senzori de gaze. În lucrarea dată, s-a studiat HJ n-ZnO/p-CdTe. Prepararea HJ n-ZnO/p-CdTe și cercetarea proprietăților electrice și fotoelectrice reese din aceea că compușii semiconductori ZnO și CdTe posedă proprietăți interesante ce dau posibilitatea de a obține un șir de dispozitive semiconductoare.

**Experiment.** HJ n-ZnO/p-CdTe au fost obținute prin depunerea straturilor de CdTe prin metoda volumului cvasiînchis (CSS), pe plăci monocristaline de ZnO. Înainte de a depune CdTe, plăcile cristaline au fost corodate chimic, cu o soluție de: 0,2% HCl:H<sub>2</sub>O pentru suprafața îmbogățită cu atomi de O<sub>2</sub>, iar pentru suprafața îmbogățită cu atomi de Zn cu o soluție de 2% HCl:H<sub>2</sub>O. După corodare, fiecare probă a fost supusă tratamentului termic timp de 3 ore la  $T = 673$  K.

**Rezultate.** Pentru determinarea mecanismului de transport al curentului, au fost studiate caracteristicile  $I=U$  la diferite temperaturi în intervalul  $T = 306-375$  K pentru suprafața îmbogățită cu atomi de Zn și pentru suprafața îmbogățită cu atomi de O<sub>2</sub>.

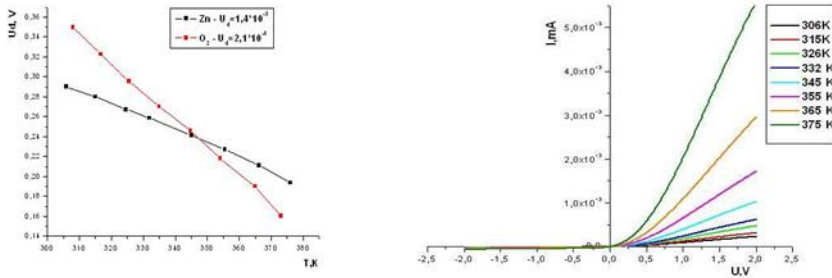


Fig.1. Caracteristica voltamperică a HJ n-ZnO/p-CdTe) pentru suprafața îmbogățită cu atomi de Zn și pentru suprafața îmbogățită cu atomi de  $O_2$

Din această caracteristică s-a determinat potențialul de difuzie, care scade linear odată cu creșterea temperaturii. Coeficientul potențialului de difuzie reese din expresia:  $U_d = U_{d0} - A$ , de unde  $A = \Delta U / \Delta T$ . A pentru (Zn) =  $1,4 \cdot 10^{-3}$  V/K, iar pentru ( $O_2$ ) =  $1,2 \cdot 10^{-3}$  V/K. Construind caracteristica voltamperică în coordonatele  $\ln I = f(U)$ , obținem Fig.2.

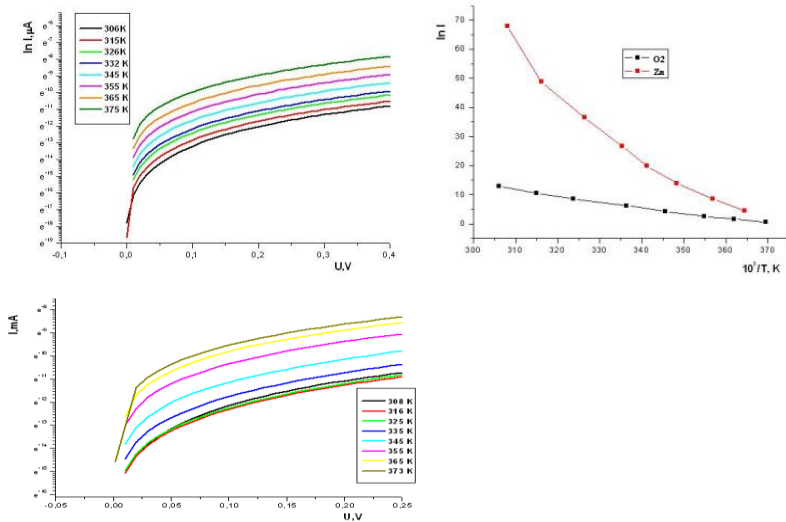


Fig.2. Caracteristica I-U la întuneric a HJ n-ZnO/p-CdTe la polarizare directă în scară semilogaritmică

Din aceste dependențe aflăm energia de activare:  $I_s \sim e^{-\Delta E/kT}$ .  
 Deci,  $\Delta E$  (Zn) = 0,27 eV, iar  $\Delta E$  (O<sub>2</sub>) = 0,15 eV.

Tabel

Valorile caracteristicilor voltamperice

Nr	n (Zn/O <sub>2</sub> )	m (Zn/O <sub>2</sub> )	I <sub>s</sub> (Zn/O <sub>2</sub> )	T, K (Zn/O <sub>2</sub> )
1	-	1,34/1,64	16.2 nA/345 nA	306/308
2	1,85/1,95	1,25/1,62	30.1 nA/373,6 nA	315/316
3	1.83/1,8	1,19/1,56	300.8 nA/557,4nA	326/325
4	1.75/1,7	1,16/1,52	550.8 nA/874 nA	332/335
5	1,67/1,6	1,14/1,49	1.2μA/1,74 μA	345/345
6	1.5/1,54	1,12/1,40	1.24 μA/2,19 μA	355/355
7	1.4/1,52	1,11/1,32	2.32 μA/2,7 μA	365/365
8	1.34/1,4	1,09/1,25	3,58 μA/2,75 μA	375/373

În Tabelul dat sunt prezentați parametrii factorilor n, m și ai curentului de saturație la diferite temperaturi. Au fost obținute caracteristicile semilogaritmice indirecte.

În Fig.3 a, b este prezentată caracteristica voltamperică indirectă tipică pentru HJ n-ZnO/p-CdTe la temperaturi mai mari de 273 K.

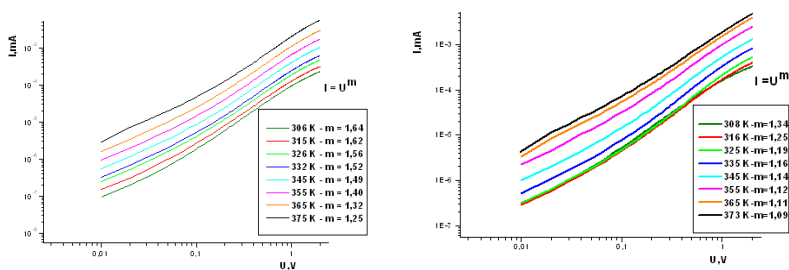


Fig.3. Caracteristica I-U la polarizare indirectă în scară semilogaritmică a HJ n-ZnO/p-CdTe la diferite temperaturi pentru două probe diferite

Din aceste caracteristici se observă că curentul la polarizare inversă depinde de factorul de putere m din formula  $I=U^m$ , care ia valori între



1,1-1,64. Coeficientul  $m$  caracterizează dependența curentului de scurgere prin HJ, de unde s-a determinat că mecanismul de transport în ambele cazuri este de generare.

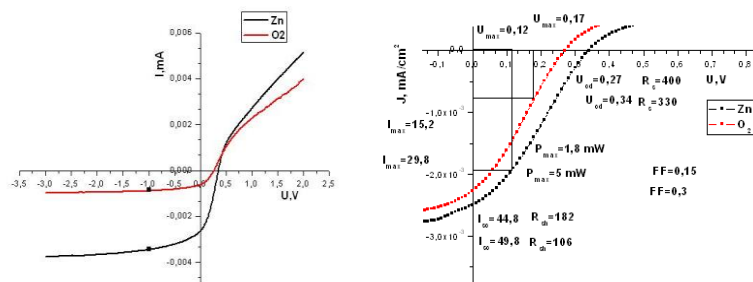


Fig.4. Caracteristica voltamperică a HJ n-ZnO/p-CdTe la iluminare prezentând probele cu suprafața îmbogățită cu atomi de Zn și suprafața îmbogățită cu atomi de O<sub>2</sub>

De aici s-a calculat coeficientul de multiplicare care este cu  $k=2,5 \cdot 10^{-3}$  mai mare la suprafața îmbogățită cu atomi de Zn decât la suprafața îmbogățită cu atomi de O<sub>2</sub>. Factorul de umplere este  $FF(\text{Zn})=0,3$  și  $FF(\text{O}_2)=0,15$ , care rezultă din relația:  $FF = \frac{P_{\max}}{I_{sc} \cdot U_{cd}}$

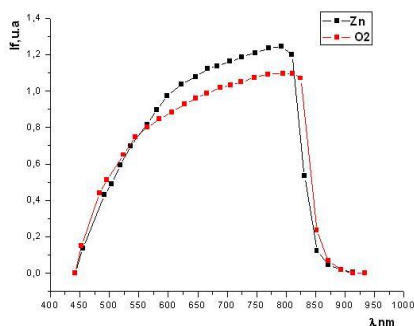


Fig.5. Caracteristica spectrală a sensibilității HJ n-ZnO/p-CdTe

În Fig.5 este prezentată sensibilitatea spectrală, de unde se observă că partea ce corespunde cu lățimea benzii interzise a ZnO este mai înclinată, din cauza că o mare parte din lumina incidentă este absorbită de stratul de ZnO, ceea ce nu permite trecerea totală a luminii.

**Concluzii.** În general, pentru caracteristica voltamperică direct proporțională predomină mecanismul de transport de recombinare, iar pentru caracteristica invers proporțională predomină mecanismul de transport de generare.

**Referințe:**

1. ROMEO, N., BOSIO, A., TEDESCHI, R. et al. *Sol. Energy Mater. Solar Cells*, 1999, vol.58, p.209.
2. BRUS, V.V. *Solar Energy*, 2012, vol.86, p.786.
3. KOSYACENKO, L.A. Problems of efficiency of photoelectric conversion in thin film CdS/CdTe solar cells. În: *Semiconductors*, 2006, vol.40, p.710-727.
4. GAȘIN, P., GAUGAȘ, P., FOCȘA, A. *Fizica dispozitivelor semiconductoare*. Chișinău, 1998, p.186-198.

*Recomandat*

*Petru GAȘIN, dr. hab., prof.univ.*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО ТРАНСПОРТА В ГРАФЕНОВЫХ НАНОЛЕНТАХ МЕТОДОМ НЕРАВНОВЕСНОЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ**

*Игорь БОГУШ, факультет физики и инженерии*

Молекулярная динамика (MD) появилась как инструмент компьютерного моделирования движения атомов и молекул сложных систем. Численное интегрирование уравнения движения атомов позволяет проследить эволюцию всей системы, при этом атомы и молекулы взаимодействуют между собой посредством межатомных потенциалов, а также могут испытывать действие внешнего поля. Если моделируемая система близка к равновесному состоянию, метод называют равновесным (EMD), в противном случае – неравновесным (NEMD). Подготовительный этап алгоритма MD предполагает генерирование начальных положений и скоростей частиц. Далее, на каждой итерации рассчитываются силы, действующие на частицы, на основе которых обновляются их положения и скорости. На каждом шаге система частиц корректируется в соответствии с различными условиями, например температурными, и рассчитываются интересные физические величины.

Обновление положения и скорости частиц происходит в соответствии с конечно-разностными схемами интегрирования уравнений движения. В данной работе использовалась скоростная форма Верле [1] с шагом  $\Delta t = 1$  ф, которая позволяет простым образом контролировать скорость частиц (температуру) и имеет высокий порядок точности.

Для контроля температуры был использован термостат со слабой связью  $\tau = 10$  фс [2]. В термостате со слабой связью на каждой итерации скорость умножается на коэффициент  $\lambda = \sqrt{1 + \frac{\Delta t}{\tau} \left( \frac{T_0}{T(t)} - 1 \right)}$ . Количество изъятой или внесённой в термостат теплоты с  $N$  подвижными атомами находится с помощью коэффициента  $\lambda$ :  $\Delta Q = \frac{3}{2} N k_B T(t) (\lambda^2 - 1)$

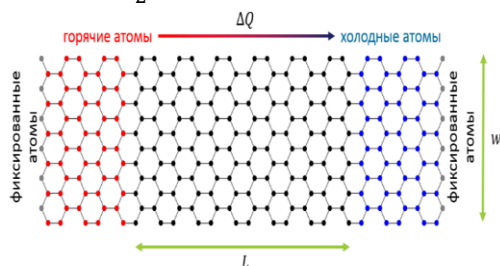


Рис.1. Схема процесса моделирования теплового транспорта в GNR

Сила  $\vec{f}_i$ , действующая на определённый атом, определяется из конкретного потенциала взаимодействия:  $\vec{f}_i = -\nabla_i$ . Для описания взаимодействия с атомами углерода использовался трёхчастичный потенциал Терсоффа с оптимизированными параметрами [3].

Для вычисления коэффициента теплопроводности графеновой наноленты (GNR), один конец образца поддерживается горячим, другой — холодным (Рис. 1).

Зная поток энергии со стороны горячей области в сторону холодной, можно найти теплопроводность по формуле  $\kappa = -\frac{\Delta Q}{\Delta t} \frac{L}{wh\Delta T}$ , где  $L$  — длина наноленты,  $w$  — ширина наноленты,  $h$  — толщина монослоя в графите, равная 0.34 нм,  $\Delta T/L$  — средний градиент температуры в образце между горячими и холодными

атомами.

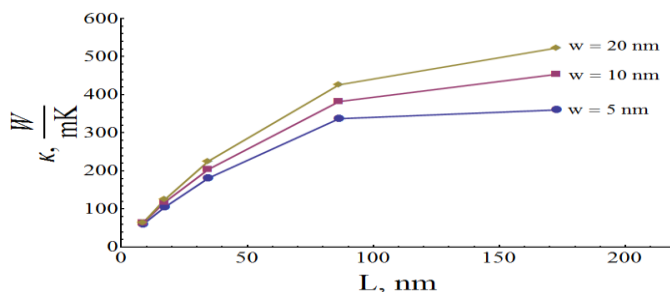


Рис. 2. Зависимость коэффициента теплопроводности  $\kappa$  от длины структуры при 300 К

Была проведена серия численных расчётов теплопроводности графеновых нанолент шириной от 5 до 20 нм и длиной от 8 до 173 нм при 300 К. Самая большая нанолента ( $20 \times 173 \text{ нм}^2$ ) состояла из 128 000 атомов. Время моделируемого процесса составляло 3 нс (3 млн. итераций по 1 фс). В течение первой наносекунды тепловой поток приобретал стационарный характер. Коэффициент теплопроводности рассчитывался на основе результатов моделирования в течение двух последних наносекунд.

Процесс теплопереноса в графене без дефектов и границ (графен бесконечной ширины) осуществляется в баллистическом режиме при длине образца меньше длины свободного пробега фонона [4]. Баллистический режим теплового транспорта характеризуется прямо пропорциональной зависимостью коэффициента теплопроводности от длины образца. С дальнейшим увеличением длины образца вероятность рассеяния фонона возрастает, и процесс теплового транспорта переходит от баллистического режима к диффузному.

Это приводит к отклонению от линейной зависимости, пока коэффициент теплопроводности не достигнет постоянного значения для макроскопических размеров. В GNR, ширина которого соизмерима или меньше длины, важную роль играет процесс рассеяния на границе наноленты, и коэффициент теплопроводности растёт нелинейно даже при малых длинах.

С увеличением ширины наноленты уменьшается влияние рассеяния на границе в процессе теплопереноса, тем самым увеличи-

вается коэффициент теплопроводности и средний свободный пробег тепловых фононов. Описанные выше эффекты наблюдаются на Рис. 2, где представлена зависимость коэффициента теплопроводности от длины для нанолент шириной 5, 10, 20 нм при 300 К.

На Рис. 3 представлена зависимость  $\kappa$  от относительного удлинения в обоих направлениях структуры, считая среднее расстояние между соседними атомами в недеформированном графене, равным  $1.44 \text{ \AA}$ . Т.к. в формулу расчёта коэффициента теплопроводности входит  $L/w$ , то одновременное увеличение длины и ширины образца не может повлиять на теплопроводность без изменения величины  $\Delta Q/\Delta T$ . Поэтому изменение теплопроводности является следствием деформаций структуры GNR.

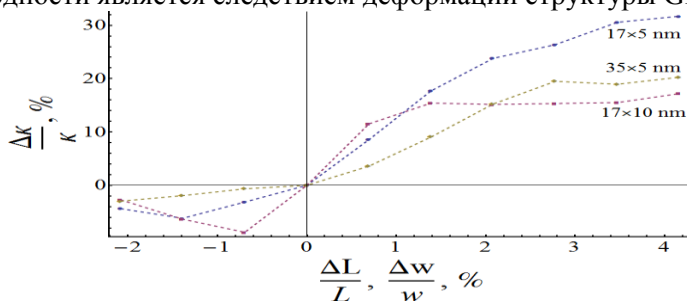


Рис. 3. Зависимость относительного изменения коэффициента теплопроводности  $\kappa$  от относительного удлинения GNR в обоих направлениях при 300 К

В заключение, в работе рассчитан коэффициент теплопроводности графеновых нанолент в области комнатных температур с помощью NEMD. Показана зависимость теплопроводности от линейных размеров структуры.

Основным каналом рассеяния фононов в GNR является рассеяния фононов на границе наноленты. Важным эффектом является сильная зависимость теплопроводности GNR от его растяжения.

Моделирование производилось с помощью технологий параллельного программирования на графических картах CUDA, что позволило получить результат, соизмеримый с результатами работы вычислительных кластеров ведущих научных групп.

***Литература:***

1. HAIRER, E., LUBICH, C., WANNER, G. Geometric numerical integration illustrated by the Störmer/Verlet method. In: *Acta Numerica*, 12 (2003): 399-450.
2. BERENDSEN, Herman J.C. *Simulating The Physical World. Hierarchical Modeling from Quantum Mechanics to Fluid Dynamics*. Cambridge University Press; 1st edition (2007). 626 p.
3. LINDSAY, L., BROIDO, D. A. Optimized Tersoff and Brenner empirical potential parameters for lattice dynamics and graphene. In: *Phys. Rev.*, B 82, 209903 (2010).
4. NIKA, D.L. GHOSH, S., POKATILOV, E.P., BALANDIN, A.A. Thermal conductivity of graphene flakes: Comparison with bulk graphite. In: *Appl. Phys. Lett.*, 94, 203103 (2009).

*Рекомендовано*

*Денис НИКА, докт. физ.-мат. наук, доцент*

*Работа выполнена по институциональному проекту 15.817.02.29F*

# MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

## COMPORTAREA ÎN TIMP A SOLUȚIILOR PROBLEMEI CAUCHY PENTRU ECUAȚII DIFERENȚIALE ABSTRACTE DE ORDINUL AL DOILEA

*Doinița MUNTEANU, Facultatea de Matematică și Informatică*

*In this paper the large-time behavior of solutions to the Cauchy problem for abstract differential equations of second order with positive definite operator in a real Hilbert space is studied. It is obtained that the solutions to the considered problem tend to solution to the associated Cauchy problem for first order differential equation, as  $t \rightarrow +\infty$ .*

Scopul lucrării este studierea comportării în timp a soluțiilor problemei Cauchy pentru ecuația diferențială abstractă de ordinul al doilea:

$$\begin{cases} u''(t) + \delta u'(t) + Au(t) = f(t), & t > 0, \delta > 0, \\ u(0) = u_0, \quad u'(0) = u_1, \end{cases} \quad (1)$$

în raport cu soluțiile problemei asociate:

$$\begin{cases} \delta v'(t) + Av(t) = f(t), & t > 0, \delta > 0, \\ v(0) = v_0, \end{cases} \quad (2)$$

într-un spațiu Hilbert  $H$ , de produs scalar  $(\cdot, \cdot)$  și normă  $\|\cdot\|$ , unde  $f: [0, \infty) \rightarrow H, v_0, u_0, u_1 \in H$ .

Ideea de a studia relația dintre soluțiile acestor probleme provine din unele constatări despre comportarea soluțiilor unor ecuații diferențiale mai simple, cum ar fi, de exemplu, problema Cauchy:

$$\begin{cases} y''(x) + 6y'(x) + 25y(x) = 0, \\ y(0) = 1, y'(0) = 1, \end{cases}$$

și problema asociată ei:

$$\begin{cases} 6v'(x) + 25v(x) = 0, \\ v(0) = 1, \end{cases}$$

pentru care destul de simplu se demonstrează că diferența  $y(x) - v(x) \rightarrow 0$ , atunci când  $x \rightarrow +\infty$ , unde  $y(x) = e^{-3x} \cos(4x) + e^{-3x} \sin(4x)$  și  $v(x) = e^{-\frac{25}{6}x}$ .

Firească ne întrebăm dacă această proprietate este valabilă și pentru cazul abstract. Răspunsul se adevărește a fi unul pozitiv.

Într-adevăr, dacă asupra spațiului Hilbert  $H$  și a operatorului  $A$  sunt impuse următoarele restricții:

(IH)  $H$  este spațiu Hilbert real și separabil;

(IA) Operatorul  $A: D(A) \subset H \rightarrow H$  este pozitiv definit și posedă spectru discret, atunci sunt valabile următoarele teoreme:

**Teorema 1.** Presupunem că spațiul  $H$  și operatorul  $A$  verifică condițiile (IH) și (IA),  $v_0 \in H$  și  $f \in C([0, \infty); H)$ .

Atunci problema (2) are o soluție slabă unică de forma:

$$v(t) = \sum_{j=1}^{\infty} (v_0, \omega_j) e^{-\frac{\lambda_j}{\delta} t} \omega_j + \frac{1}{\delta} \sum_{j=1}^{\infty} \left( \int_0^1 f_j(\tau) e^{-\frac{\lambda_j}{\delta}(t-\tau)} d\tau \right) \omega_j,$$

unde  $\lambda_j$  sunt valorile proprii ale operatorului  $A$  [1].

**Teorema 2.** Presupunem că spațiul  $H$  și operatorul  $A$  verifică condițiile (IH) și (IA),  $u_0, u_1 \in H$  și  $f \in C^1([0, \infty); H)$ .

Atunci problema (1) are o soluție slabă unică de forma:

$$\begin{aligned} u(t) = \sum_{j=1}^{\infty} \left( \frac{1}{\sqrt{\lambda_j - \frac{\delta^2}{4}}} \int_0^t e^{-\frac{\delta}{2}(t-\tau)} f_j(\tau) \sin \left( \sqrt{\lambda_j - \frac{\delta^2}{4}} (t - \tau) \right) d\tau \right) \omega_j \\ + \sum_{j=1}^{\infty} e^{-\frac{\delta}{2}t} \cos \left( \sqrt{\lambda_j - \frac{\delta^2}{4}} t \right) (u_0, \omega_j) \omega_j \\ + \sum_{j=1}^{\infty} e^{-\frac{\delta}{2}t} \sin \left( \sqrt{\lambda_j - \frac{\delta^2}{4}} t \right) \frac{(u_1, \omega_j) + \frac{\delta}{2} (u_0, \omega_j)}{\sqrt{\lambda_j - \frac{\delta^2}{4}}} \omega_j. \end{aligned}$$

Teorema este valabilă pentru cazul în care expresia de sub radical,  $\lambda_j - \frac{\delta^2}{4}$ , este pozitivă [1].

Rezultatul principal al acestui studiu este reflectat în următoarea teoremă:

**Teorema 3.** Presupunem că spațiul  $H$  și operatorul  $A$  verifică condițiile (IH) și (IA),  $v_0, u_0, u_1 \in H$  și  $f \in C^1([0, \infty); H)$ . Atunci

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \|u(t) - v(t)\| = 0,$$



unde  $u$  și  $v$  sunt soluțiile problemelor Cauchy (1) și (2) respectiv.

Pentru demonstrația acestei teoreme, au fost utilizate proprietățile spațiului  $H$  și ale operatorului  $A$ . Bazându-ne pe acestea, a fost evaluat pătratul normei diferenței soluțiilor problemelor respective.

S-a obținut următoarea inegalitate:

$$\|u(t) - v(t)\|^2 \leq 5 \left[ \sum_{j=1}^{\infty} T_{1j}^2(t) + \sum_{j=1}^{\infty} T_{2j}^2(t) + \sum_{j=1}^{\infty} T_{3j}^2(t) + \sum_{j=1}^{\infty} T_{4j}^2(t) + \sum_{j=1}^{\infty} T_{5j}^2(t) \right],$$

unde

$$\sum_{j=1}^{\infty} T_{1j}^2(t) = \sum_{j=1}^{\infty} \left( \frac{1}{\sqrt{\lambda_j - \frac{\delta^2}{4}}} \int_0^t e^{-\frac{\delta}{2}(t-\tau)} f_j(\tau) \sin \left( \sqrt{\lambda_j - \frac{\delta^2}{4}} (t - \tau) \right) d\tau \right)^2;$$

$$\sum_{j=1}^{\infty} T_{2j}^2(t) = \frac{1}{\delta^2} \sum_{j=1}^{\infty} \left( \int_0^1 f_j(\tau) e^{-\frac{\lambda_j}{\delta}(t-\tau)} d\tau \right)^2;$$

$$\sum_{j=1}^{\infty} T_{3j}^2(t) = \sum_{j=1}^{\infty} e^{-\delta t} \cos^2 \left( \sqrt{\lambda_j - \frac{\delta^2}{4}} t \right) |(u_0, \omega_j)|^2;$$

$$\sum_{j=1}^{\infty} T_{4j}^2(t) = \sum_{j=1}^{\infty} e^{-\delta t} \sin^2 \left( \sqrt{\lambda_j - \frac{\delta^2}{4}} t \right) \left( \frac{(u_1, \omega_j) + \frac{\delta}{2}(u_0, \omega_j)}{\sqrt{\lambda_j - \frac{\delta^2}{4}}} \right)^2;$$

$$\sum_{j=1}^{\infty} T_{5j}^2(t) = \sum_{j=1}^{\infty} |(v_0, \omega_j)|^2 e^{-\frac{2\lambda_j}{\delta}t} \omega_j.$$

În urma unor transformări care se bazează pe proprietățile spațiului  $H$  și ale operatorului  $A$ , s-a obținut că fiecare termen tinde la zero,

atunci când  $t$  tinde la infinit. Astfel, pătratul normei diferenței soluțiilor tinde la zero.

În calitate de operatori, care satisfac condițiile impuse, pot servi operatori cunoscuți ca, de exemplu:

1.  $A: D(A) \subset H \rightarrow L^2(\Omega)$ , unde  $H = L^2(\Omega)$  este spațiul Hilbert real uzual,  $\Omega \subset \mathbb{R}^n$  fiind o mulțime deschisă și mărginită cu frontiera de clasă  $C^1$ ,

$$\begin{cases} D(A) = \{u \in C^2(\bar{\Omega}); u|_{\delta\Omega} = 0\}, \\ (Au)(x) = - \sum_{i,j=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} \left( a_{ij}(x) \frac{\partial u(x)}{\partial x_j} \right) + a(x)u(x), \end{cases}$$

iar

$$\begin{cases} a_{ij}, \quad a: \bar{\Omega} \rightarrow \mathbb{R}, a_{ij} \in C^1(\bar{\Omega}), a \in C(\bar{\Omega}), \\ a_{ij}(x) = a_{ji}(x), \quad \forall x \in \bar{\Omega}, \quad i, j = \overline{1, n}, \\ a(x) \geq 0, \quad \forall x \in \bar{\Omega}, \\ \sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x) \xi_i \xi_j \geq \gamma \|\xi\|^2, \quad \forall x \in \bar{\Omega}, \quad \forall \xi \in \mathbb{R}^n. \end{cases}$$

2.  $A: D(A) \subset H \rightarrow L^2(0; 1)$ , unde  $H = L^2(0; 1)$ ,

$$\begin{cases} D(A) = \{u \in C^2([0,1]); u(0) = u(1) = 0\}, \\ (Au)(x) = -(p(x)u'(x))' + q(x)u(x), \\ p, q: [0,1] \rightarrow \mathbb{R}, \text{ astfel încât } p, p', q \in C([0,1]), p(x) \geq p_0 > 0, \\ q(x) \geq 0, \quad \forall x \in [0; 1]. \end{cases}$$

### **Referințe:**

1. PERJAN, A. *Ecuatii diferențiale în spații Hilbert*. Chișinău: CEP USM, 2014, 282 p.

*Recomandat*  
*Galina RUSU, dr., conf. univ.*

## DEZVOLTAREA SISTEMULUI DE SERVICII ON-LINE PENTRU SALOANELE INTERNAȚIONALE SPA

*Ilie CÎRCIUMARU, Facultatea de Matematică și Informatică*

*The paper provides an investigation and practical implementation of new informational technologies best suitable for the developing of complex systems of on-line services with inclusion of databases. The information system is focused on the on-line services offering by international spa salons. It consists of front-end and back-end parts and provides the large diversity of functionalities: spa registration, advanced search with visualization of specific information, booking, paying and more.*

În societatea modernă are loc tendința de transferare în masă a diferitelor servicii în domeniul Internet. Utilizatorii de Internet pot achita impozitele și serviciile comunale, face achiziții, procura bilete de avion etc. Deci internetul a pătruns aproape în orice sferă a vieții, iar sfera de turism și odihnă nu este o excepție. Astăzi jumătate din hoteluri și stațiuni au site-uri proprii de unde pot fi văzute poze, inclusiv rezervate servicii. Există și site-uri care grupează mai multe hoteluri, saloane spa, stațiuni și oferă posibilitatea de a efectua rezervarea și achitarea serviciilor chiar pe aceste site-uri. Însă astfel de site-uri, ca booking.com, propun o gamă largă de oferte care adesea nu este comodă pentru căutare, iar filtrarea se face în baza criteriilor prea reduse. De aceea a fost luată decizia de a crea un sistem de servicii on-line, care se va concentra numai pe saloanele spa din toată lumea.

**Scopul principal** al acestui sistem (numit „Esparadise”) constă în furnizarea posibilității oamenilor de a găsi un spa salon conform cerințelor și de a efectua diverse rezervări.

**Obiectivele** propuse sunt:

1. Realizarea înregistrării saloanelor internaționale spa cu adăugarea prețurilor, pozelor și indicarea serviciilor prestate de acest salon.
2. Implementarea căutării sofisticate.
3. Posibilitatea de a vizualiza informația despre spa salon.
4. Posibilitatea de a rezerva camera în spa și obținerea sumei pentru achitare.

Esparadise se planifică în calitate de proiect comercial, profitul căruia se calculează ca o pondere de 5% din suma pe care utilizatorii

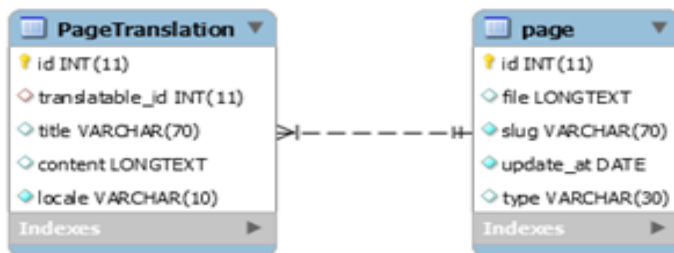
vor cheltui-o pe servicii (rezervarea camerelor, servicii adăugătoare etc.). Pentru aceasta, toate informațiile despre rezervări sunt stocate în baza de date pe care administratorul în fiecare lună le va factura și le va trimite saloanelor spa pentru achitare.

Implementarea sistemului este separată pe două părți: „Back-end” și „Front-end”. În dezvoltarea aplicațiilor web „Front-end” înseamnă partea aplicației cu care interacționează clientul, adică este interfața grafică pe care o reproduce navigatorul. „Back-end” înseamnă dezvoltarea software pe partea serverului, în care se include lucrul cu baza de date, realizarea logicii de business al aplicației și generarea paginilor, care apoi vor fi trimise navigatorului pentru reproducerea pe partea clientului. De obicei, realizarea sistemelor începe cu „Back-end”, și anume, cu proiectarea bazei de date.

Pentru gestionarea bazei de date, a fost aleasă soluția open source – MySQL. MySQL are abilități destul de bune – susține tranzacțiile, indexarea, crearea procedurilor și funcțiilor, astfel, acoperind toate necesitățile aplicației. Proiectul bazei de date se prezintă în formă de diagramă Entitate-Relație [1], care include în sine toate entitățile cu relații specificate între ele.

Fig. 1. Tabele pentru entitatea Pagina

O parte de diagramă este prezentată în Figura 1 – două tabele



pentru entitatea Pagina (*page*), care sunt legate prin relația de tip unu (*page*) la mai multe (*PageTranslation*). Conform cerințelor, sistemul trebuie să fie internaționalizat și tabela PageTranslation va conține traduceri pentru câmpurile traductibile (*title*, *content*) cu specificarea limbii în câmp „locale”.

Entitățile care au câmpuri pentru traducere implementează strategia descrisă anterior. Ca limbaj de bază utilizat în dezvoltarea „Back-end” a fost ales PHP, deoarece el susține POO, este *open source* și are

multe instrumente („Frameworks”) create de comunitate pentru efectuarea rapidă a aplicațiilor web. Pe lângă aceea că „Framework” [2] automatizează multe operații rutine, el impune o arhitectură efectivă, care disciplinează programatorul și permite scalarea ușoară a aplicației. Pentru a realiza Esparadise, a fost ales framework-ul Symfony. Symfony [3] este compus din module (*bundle*), pe care utilizatorul poate să le utilizeze sau nu. Printre cele mai importante module utilizate au fost: ORM (*object relațional mapping*) Doctrine, Twig (șablonizator), Forms, Routing (modul pentru rutare), Translation. Trebuie de evidențiat că, de facto, Doctrine este o bibliotecă separată care permite interacțiunea cu baza de date în stil orientat pe obiecte și furnizează un limbaj propriu DQL pentru interogări. Symfony implementează MVC [4] – șablon de proiectare, care divizează programul logic pe trei nivele. Schema interacționării între nivele este desenată pe Figura 2.

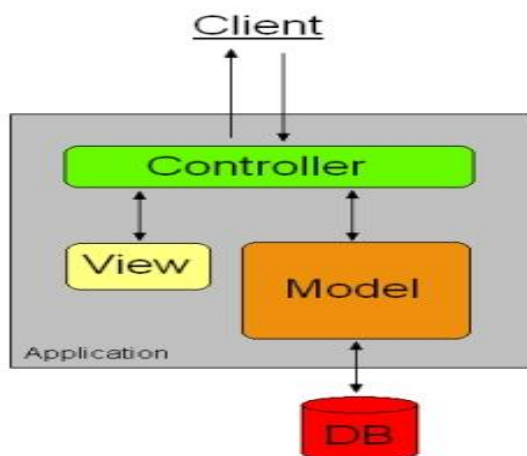


Fig.2. Diagrama pe nivele

Aici Controller – nivel care primește interogări de la utilizator, le prelucrează, conform necesităților, trimite cerere la model pentru informație. Informația primită o trimite la nivelul View (reprezentare). Model – nivel care lucrează cu baza de date și conține business-logica aplicației. Sarcina principală este primirea cererilor de la Controller și întoarcerea informației necesare. View – nivel de vizualizare a

paginilor. El nimic nu știe despre baza de date sau business-logică, sarcina lui constă în primirea și afișarea datelor. Se poate spune că logic Controller și Model aparțin dezvoltării „Back-end”, iar View aparține dezvoltării „Front-end”.

Pe partea „Front-end” au fost utilizate următoarele tehnologii:

1. HTML (HyperText Markup Language) – un limbaj de marcare utilizat pentru crearea paginilor web.

2. Twig – șablonizator, adică un instrument care ușurează prezentarea datelor în HTML din PHP. Twig furnizează programatorului stil POO la accesarea obiectelor și structurilor standard, astfel ca ciclul, operator condițional if-else, variabile, macro-uri.

3. CSS – o tehnologie web, utilizată pentru formatarea documentelor HTML. Deoarece CSS nu are moștenire, variabile și stiluri imbricate care foarte mult ar accelera dezvoltarea, a fost utilizat SCSS [5] – așa-numitul preprocesor. Codul scris în el va fi compilat în CSS pur.

4. JavaScript – limbaj de programare scriptual incorporat în navigator. Este folosit pentru adăugarea interactivității pe pagina web, de exemplu: galeria de imagini, calendar pentru indicarea datei, harta pentru indicarea locației.

Cu efectuarea părții „Front-end” se termină realizarea sistemului. Însă lucrul asupra sistemului nu se termină la acest punct. În continuare va fi o cale lungă de adaptare la cerințele utilizatorilor și adăugarea posibilităților noi, așa ca achitarea prin PayPal sau integrarea cu alte platforme. Pentru a vedea sistemul realizat, accesați <http://esparadise.com/>.

#### **Referințe:**

1. Diagrama ER – [https://en.wikipedia.org/wiki/Entity-relationship\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/Entity-relationship_model) [Accesat 27.06.16].
2. PHP Frameworks - <http://www.hongkiat.com/blog/best-php-frameworks> [Accesat 22.06.16].
3. Symfony - <https://symfony.com/> [Accesat 22.06.16].
4. MVC - <https://en.wikipedia.org/wiki/Model-view-controller> [Accesat 22.06.16].
5. Pagina oficială SCSS - <http://sass-lang.com/> [Accesat 27.06.16].

*Recomandat  
Ion ANDRIEȘ, dr., conf. univ.*

# **APLICAREA TEHNOLOGIILOR DATA MINING PENTRU DEPOZITARE, ANALIZĂ ȘI RAPORTARE A DATELOR. PUBLICAREA RAPOARTELOR**

*Viorica MOȘOI, Facultatea Matematică și Informatică*

*Motto: "Knowledge is the source of the highest quality power".  
Alvin Toffler*

*The objective of this study is to describe the applications of Data Mining techniques for better business decision making. A churn prediction model for Internet Services providers and Digital Television market is trained using Decision Tree algorithm in Microsoft SQL Server Analysis. There are several reports designed in Microsoft SQL Server Reporting Services which allow organizational managers to decide their future action regarding customer retention.*

Creșterea rapidă și continuă a volumului de date, care a depășit capacitatea umană de a le interpreta, a condus la apariția necesității extragerii automate a cunoștințelor din bazele de date de mari dimensiuni. Începând cu anii '90, apare un nou domeniu de cercetare denumit *mineritul datelor* (DM – *Data Mining*).

Aflat la confluența mai multor discipline, statistica, sisteme de baze de date, inteligență artificială, termenul a fost utilizat în special de către statisticieni și analiști în cadrul comunităților de management al sistemelor informatice [1]. Conform Gartner Glossary „Inteligența afacerilor este un termen generic care include aplicațiile, infrastructura și instrumentele, cele mai bune practici, care să permită accesul la analiza informațiilor în vederea îmbunătățirii și optimizării deciziilor și a performanțelor”, iar rolul mineritului de date este extragerea de cunoștințe noi, implicite și cu acțiune directă din colecții mari de date, descoperirea lucrurilor care nu sunt evidente din date, care nu pot fi extrase manual, reprezentând informații folositoare care pot îmbunătăți procesul curent de acțiune [2, 3].

În urma efectuării unei analize detaliate a metodelor și tehnicilor mineritului de date (Bayes naiv, algoritmul celor mai apropiați k vecini, metoda rețelelor neuronale, tehnica arborilor de decizie), se

evidențiază caracteristicile de bază, avantajele, dezavantajele, precum și aplicabilitatea acestora în domeniul inteligenței afacerilor.

Ca rezultat al tendințelor care au marcat în ultimii anii piața telecomunicațiilor, furnizorii de servicii au realizat importanța reținerii clienților existenți, previziunea și prevenirea migrării acestora devenind cea mai îngrijorătoare problemă în activitatea antreprenorială la moment.

Literatura de specialitate definește migrarea clienților din sfera telecomunicațiilor ca schimbarea prestatorului de servicii, iar managementul migrărilor de clienți – procesul și modalitatea de reținere a clienților profitabili [4]. În practică acest tip de management se axează pe segmentul celor mai profitabili clienți. Când compania adoptă o strategie reactivă, aceasta așteaptă ca clientul să solicite rezilierea contractului după care îl poate tenta cu o ofertă atractivă.

Din alt punct de vedere, strategia proactivă încearcă să identifice clienții predispuși să migreze înainte ca cei din urmă să o facă. Programele reactive sunt mai puțin costisitoare, comparativ cu cele proactive, care pot genera costuri extrem de mari în cazul unor predicții superficiale contactând clienți care nu ar avea intenția de migrare [5]. O soluție de prevenire a intenției de plecare a consumatorilor ar fi dezvoltarea unor modele predictive, care presupune un proces foarte complex, desfășurat în mai multe etape: definirea problemei, pregătirea datelor, explorarea datelor, construirea modelului, examinarea și validarea modelului, lansarea și actualizarea modelului (Fig.1).

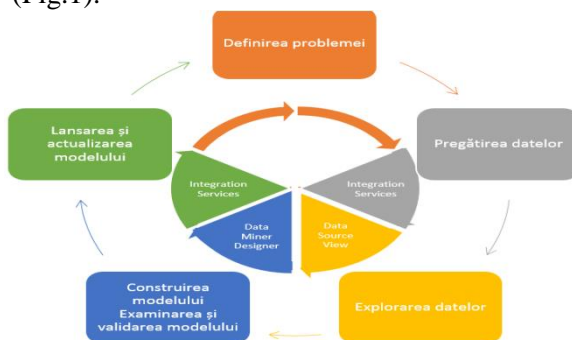


Fig. 1. Relațiile dintre etapele procesului DM și tehnologiile Microsoft SQL Server 2008



În lucrarea dată, au fost utilizate instrumentele Microsoft Data Mining în mediul SQL Server Business Intelligence Development Studio pentru proiectarea unui model de predicție a migrării clienților pe piața serviciilor de Internet prin fibră optică și televiziune digitală cu ajutorul arborilor de decizie. A fost definită problema de business, după care a urmat analiza datelor disponibile, prelucrarea acestora pentru a obține un format acceptat de mediul de analiză. La această etapă, s-au utilizat instrumente ca Microsoft SQL Server 2008 Integration Services și Data Source View Designer în BI Development Studio. Pentru a obține modelul final, au fost grupate variabilele de intrare în mai multe blocuri, realizându-se câte un model separat pentru fiecare cu scopul de a le delimita pe cele mai importante dintre ele. Modelul construit pentru realizarea predicției include doar cei mai semnificativi factori ca urmare a selecției realizate anterior.

Atât în procesul de selectare a variabilelor, cât și în procesul de învățare a modelului, s-au utilizat arborii de decizie prin intermediul Microsoft SQL Server 2008 Analysis Services. Structura arborelui de decizie și relațiile de dependență dintre variabilele independente și variabila dependentă au fost urmărite cu ajutorul Microsoft Tree Viewier și Dependency Network.

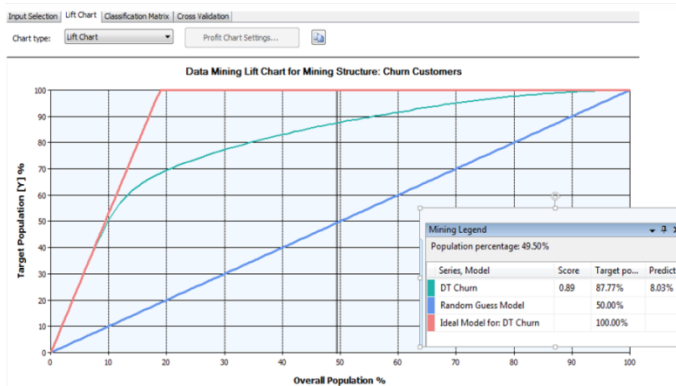


Fig. 2. Lift Chart în Microsoft SQL Server 2008

Aplicat pe setul de testare, Lift Chart descrie modelul proiectat (Fig.2). Astfel s-a realizat o comparație între modelul obținut cu un model de selecție aleatoare și un presupus model perfect, s-a evaluat scorul modelului și probabilitatea de predicție care oferă cele mai bune rezultate.

Pentru a stabili acuratețea modelului, s-a construit și analizat matricea de confuzie care arată în valori absolute, în baza setului de date de testare, în ce proporții modelul face predicții bune sau greșite.

Exportul rezultatelor se efectuează prin intermediul rapoartelor proiectate cu ajutorul Microsoft SQL Server 2008 Reporting Services și publicate pe server, aceasta fiind una dintre cele mai eficiente metode de distribuție a rezultatelor către utilizatorii finali (managementul companiei, persoanele implicate în procesul de luare a deciziilor) care nu sunt utilizatori ai pachetelor software Microsoft SQL Server 2008.

***Referințe:***

1. ARUN, K. *Data mining techniques*. Universities Press, 2001.
2. *Gartner IT Glossary*. Gartner Inc. Disponibil pe Internet: <http://www.gartner.com/it-glossary/>. [Accesat 11 ianuarie 2016].
3. *An Introduction to Data Mining*. Disponibil pe Internet: <http://www.theartling.com/text/dmwhite/dmwhite.htm>. [Accessed mai 2016].
4. BERSON, A. , SMITH, S. , THEARLING, K. *Building data mining applications for CRM*, New York. NY: McGraw-Hill, 2000.
5. SHARMA, A. , PANIGRAHI, P. K. *A Neural Network based Approach for Predicting Customer Churn in Cellular Network Services*, Information Systems Area Indian Institute of Management, Indore, India, 2011.

*Recomandat  
Ion ANDRIEȘ, dr., conf. univ.*

## ȘTIINȚE ECONOMICE

### EFICIENTIZAREA MECANISMULUI FISCALITĂȚII ÎN REPUBLICA MOLDOVA

*Elena RUSU, Facultatea de Științe Economice*

*Une société moderne est vouée à la perdition s'il n'a pas une politique budgétaire appropriée et les fonctionnaires qui ont la possibilité d'un changement ne sont pas en mesure d'adapter et d'orienter le temps de changements permanents qui ont lieu sur les marchés intérieurs et étrangers. Le dynamisme de la transformation des relations économiques dans une mesure déterminante dépend de la stabilisation de succès du système budgétaire et financière en ensemble, dans laquelle les relations fiscales constituent un élément indispensable extrêmement important, un mécanisme fiscal spécifique.*

Accentuarea rolului statului în reglementarea proceselor economice și sociale determină importanța administrării fiscale, a mecanismelor fiscale, nu numai ca o modalitate de asigurare a statului cu resursele financiare necesare, ci și ca un element al mecanismului de intervenție a statului în economie. Sistemul fiscal reprezintă unul dintre elementele de bază ale politicii economice ale unui stat, prin intermediul căruia se realizează proporțiile esențiale ale dezvoltării economice. Experiența unor state precum SUA, Japonia, Germania ne demonstrează că sistemul fiscal este cea mai activă pârghie de reglare a dezvoltării social-economice, a strategiei investiționale, a activității externe, a dezvoltării rapide a ramurilor prioritare. Activitatea economică se desfășoară în fiecare țară, inclusiv în Republica Moldova, potrivit unui mecanism propriu, numit *mecanism economic*. Instrumentul de bază pentru încadrarea statului în activitatea economică prin intermediul fiscalității îl reprezintă **mecanismul fiscal**. În acest sistem de conducere se includ: principiile fundamentale de conducere, organizarea fiscalității și conexiunile dintre componentele acesteia, sistemul pieței, criteriile de eficiență, pârghiile economice, sistemul informațional. Principala funcție a acestui mecanism este cea de conducere și reglare a procedurilor fiscale, condiționate de *raporturile de interes*.

Mecanismul fiscal rămâne în teoria fiscală tratat drept o categorie economico-organizațională și, prin urmare, ca un proces obiectiv necesar de conducere a relațiilor de repartizare, care apar în colectivizarea părților create în activitatea de producere a venitului național. Toate domeniile de relații asamblate în acest proces pot fi împărțite în trei subsisteme: planificare fiscală, reglare fiscală și control fiscal [1]. Grafic, mecanismul fiscal format din elementele menționate mai sus pot fi reprezentate în felul următor:

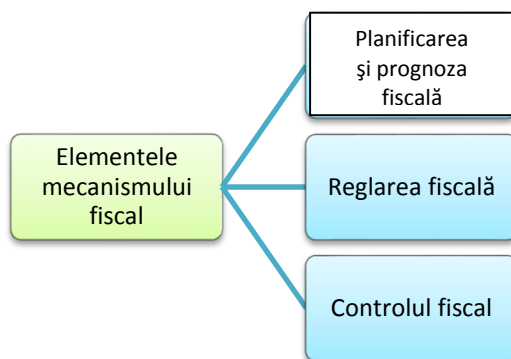


Fig. 1. Elementele fundamentale ale mecanismului fiscal

Sursa: Asavetei Răduțu, „Perfecționarea Mecanismului fiscalității în condițiile stabilității macroeconomice”, Chișinău, 2008, p.12[3].

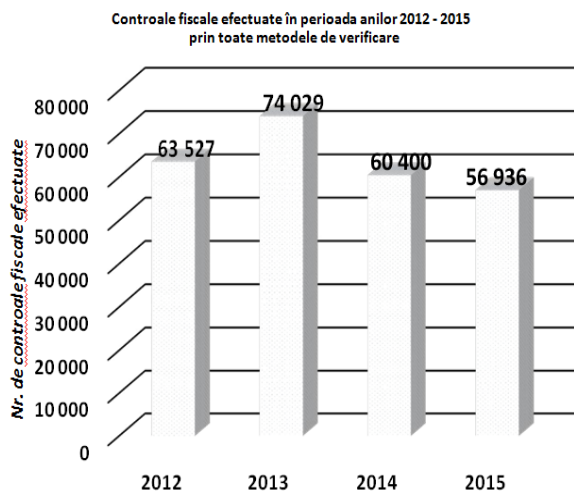
Comportamentul mecanismului fiscal, stabilitatea și evoluția sa se asigură prin intermediul politicii fiscale, care oferă baza financiară pentru exercitarea autorității decizionale a statului și totodată concretizează și activează elementele de reglare ale sistemului fiscal.

➤ **Planificarea și prognozarea fiscală** sunt elementele principale ale mecanismului fiscal. Problema de bază a planificării și prognozării fiscale este asigurarea parametrilor calitativi și cantitativi ai bugetului statului, reieșind din concepția fiscală elaborată și aprobată. Această sarcină se îndeplinește atât pentru un an fiscal (planificarea fiscală), cât și pentru o perioadă mai îndelungată (prognozarea fiscală).

➤ **Reglementarea fiscală** este unul din elementele mobile ale mecanismului fiscal și ale sectorului managementului fiscal de stat. Baza reglării fiscale o constituie sistemul măsurilor economice de

intervenție operativă în executarea obligațiilor fiscale. Metodele reglementării fiscale, științific argumentate, constituie elementul component al concepției fiscale a statului.

➤ **Controlul fiscal** are drept scop verificarea modului în care contribuabilul respectă legislația fiscală într-o anumită perioadă sau în câteva perioade fiscale. Controlul fiscal este exercitat de organul fiscal



și/sau de un alt organ cu atribuții de administrare fiscală, în limitele competenței acestuia, la fața locului și/sau la oficiul acestora. În funcție de locul efectuării controlului fiscal, delimităm control fiscal cameral și control fiscal la fața locului.

În perioada anului 2015 au fost efectuate **56 936 de controale fiscale**, ce constituie cu 3 464 de controale fiscale mai puțin (5,7%) comparativ cu anul precedent (60 400 de controale fiscale).

Numărul controalelor fiscale în cadrul cărora au fost depistate încălcări ale legislației fiscale **s-a majorat cu 2 626 sau cu 9%** față de anul precedent (33 101 controale în anul 2015 comparativ cu 30 475 de controale în anul 2014), iar suma impozitelor, taxelor și altor plăți, inclusiv sancțiunile, calculate suplimentar la buget în urma controalelor fiscale **s-a majorat cu 269 032,3 mii de lei sau cu 22 %** față de anul precedent (1 470 214,3 mii de lei, inclusiv sancțiuni 610 363,5 mii de lei în anul 2015 comparativ cu 1 201 182,0 mii de lei, inclusiv sancțiuni fiscale 457 828,3 mii de lei în anul 2014). Concomitent, suma încasată a impozitelor, taxelor și altor plăți, inclusiv sancțiunile, **s-a micșorat cu 50 138,1 mii de lei sau cu 28%** față de anul precedent (130 811,5 mii de lei, inclusiv sancțiuni fiscale

59 708,5 mii de lei în 2015 comparativ cu 180 949,6 mii de lei, inclusiv sancțiuni fiscale 64 561,5 mii de lei în 2014).

Unul din cele mai importante elemente ale mecanismului fiscal care-și lasă amprenta în influența economiei la nivel macro este reglarea fiscală. În funcție de metoda realizării, reglarea fiscală se subîmparte în două domenii interdependente: înlesnirile fiscale și sancțiunile fiscale. Combinarea optimă a acestor două subsisteme asigură elasticitatea fiscalității și rezulta activitatea politicii fiscale.

Rolul reglării fiscale în asigurarea creșterii economice a țării a fost prezentat de Asavetei Răduțu în lucrarea sa „Perfecționarea mecanismului Fiscalității în condițiile stabilizării macroeconomice”, în mod grafic acesta are următoarea întruchipare:

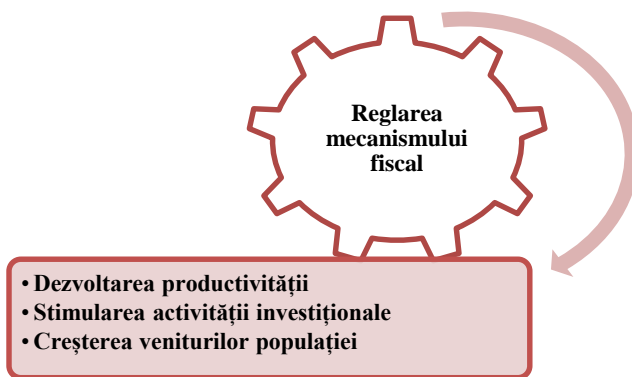


Fig. 2. Elementele reglării mecanismului fiscal

Sursa: [Elaborat de autor în baza studiului lui Asavetei Răduțu, „Perfecționarea mecanismului fiscalității în condițiile stabilității macroeconomice”, Chișinău, 2008].

Din schema de mai sus se poate observa că prin reglare fiscală se poate influența dezvoltarea productivității, creșterea investițiilor și creșterea veniturilor populației, ceea ce duce la dezvoltarea economică și majorarea încasărilor la buget din perspectiva extinderii bazei impozabile.

Dezvoltarea producției poate fi realizată prin: micșorarea numărului impozitelor, micșorarea și diferențierea cotei impozitului pe venit în funcție de rentabilitatea producției, trecerea la impunerea consumului o singură dată.

Stimularea activității de investire se poate realiza prin: reducerea poverii fiscale și scutirea de impunere a capitalurilor îndreptate spre dezvoltarea tehnologiilor și științei.

Creșterea veniturilor populației este un deziderat care ar putea fi atins prin: neimpozitarea venitului care este egal cu mărimea minimumului de trai și nivelarea polarizării veniturilor populației.

Reforma administrării fiscale este o componentă-cheie a programului de reformă fiscală din Moldova. Îmbunătățirea mecanismelor fiscale este esențială în contextul stabilității fiscale pe termen lung, în raport cu integrarea europeană a Moldovei, sporirea activității economice interne și asigurarea unui mediu care ar conduce la atragerea investițiilor străine. Unul din domeniile-cheie ale Planului strategic al IFPS pentru perioada 2013-2018, precum și a Planului de Dezvoltare a Serviciului Fiscal de Stat pentru anii 2013-2018 este consolidarea conformării mecanismelor fiscale, inclusiv a capacităților de audit și investigare și stabilirea unui parteneriat SFS - contribuabil, pe principiul „de la egal la egal”. SFS va promova și în continuare spiritul de conformare voluntară a contribuabililor, îmbunătățirea civismului mecanismelor fiscale prin instituirea unui cadru unitar al relațiilor de parteneriat cu mediul de afaceri și cetățeni, bazat pe încrederea și susținerea reciprocă, concomitent cu armonizarea legislației fiscale a Republicii Moldova la standardele internaționale de administrare a mecanismelor fiscale, în procesul de edificare a unei societăți prospere, civilizate, în continuă dezvoltare.

***Bibliografie:***

1. BOTEĂ, I. P. *Metode și tehnici fiscale*. București: ASE, 2002.
2. COBZARI, L., KUZMINA, O., MORARU, T. *Curs univ. Administrarea fiscală*. ASEM, 2007.
3. ASAVETEI RĂDUȚU, *Perfecționarea mecanismului fiscalității în condițiile stabilității macroeconomice*. Chișinău, 2008.
4. [http://www.fisc.md/rapoarte\\_informatii.aspx?file=5366](http://www.fisc.md/rapoarte_informatii.aspx?file=5366)
5. <http://www.fisc.md/Article.aspx?id=5452>

*Recomandat*

*Galina ULIAN, dr. hab., prof. univ.*

## IMPACTUL OPERAȚIUNILOR DE FUZIUNE ȘI ACHIZIȚII DE COMPANII ASUPRA PERFORMANȚELOR FINANCIARE ALE ACESTORA

*Ecaterina ULIAN, Facultatea de Științe Economice*

*In Republic of Moldova, merger and acquisition transactions are relatively recent. This is the reason why we cannot talk about a market of mergers and acquisitions in Moldova, operations that can generate significant effects on the development of our country, because according NCFM during 2008 - 2015 have taken place only 29 transactions of mergers. The research field is the mechanism of the merger and acquisition transactions. In the context of actuality of the topic was formulated the purpose of the paper, which is to identify the motivations, factors determining the amplification of mergers and acquisitions internationally, regionally, and nationally. In the Conclusions part are outlined in the main conclusions of this research and are formulated some suggestions on increasing the number and value of mergers and acquisitions transactions in Moldova, which may have an significant role in development of our country.*

Subiectul fuziunilor și achizițiilor este foarte vast, dar în același timp reflectă o realitate a mediului economic actual. Constatând că în țara noastră există puține lucrări care abordează acest subiect din punct de vedere financiar, ne-am propus ca obiectiv identificarea motivațiilor, factorilor care determină amplificarea fuziunilor și achizițiilor la nivel internațional, regional, dar și național, relevând pe această cale impactul acestora asupra performanțelor participanților la asemenea tranzacții.

Cercetarea operațiunilor de fuziuni și achiziții ne permite să concluzionăm că acestea sunt, de fapt, o formă de preluare a controlului asupra unei societăți. Achizițiile de societăți și fuziunile sunt cele două modalități consacrate de preluare a controlului asupra unei societăți. În timp ce fuziunile sunt realizate amiabil, achizițiile pot fi realizate atât amiabil cât și ostil.

Fuziunea poate lua două forme: absorbția și contopirea. *Absorbția* constă în înglobarea de către o societate a uneia sau a mai multe societăți comerciale care își încetează existența după lichidare, iar *contopirea* constă în reuniunea a două sau a mai multe societăți comerciale care își încetează existența pentru constituirea unei societăți comerciale noi.



Achizițiile sunt cele care domină scena tranzacțiilor cu companii, fuziunile reprezentând mai puțin de 3% din numărul total al tranzacțiilor cu companii. *Achiziția* este tehnica prin care o societate dobândește un număr suficient de acțiuni pentru a-și asigura controlul în societatea emitentă. În urma operațiunilor de preluare, societățile rămân separate din punct de vedere juridic, societatea ce deține controlul împreună cu societățile controlate formează un grup de societăți.

Înainte de luarea deciziei strategice de a fuziona sau achiziționa o companie, se alege metoda de finanțare, care este în strânsă legătură cu metoda de plată și stabilirea prețului. Majoritatea tranzacțiilor cu firme se bazează pe o structură complexă de finanțare, în care sunt incluse: capitalurile proprii pure – autofinanțarea; capitaluri proprii, dar și emisiunea de acțiuni și obligațiuni – fonduri hibride sau „cvasiproprii”; fonduri împrumutate – datorie mezanină; datoria senior.

Studiul realizat asupra cazurilor de fuziune publicate în ultimii cinci ani în Republica Moldova a evidențiat faptul că aceste operațiuni nu sunt agreate sau la fel de populare ca la nivel european. În perioada anilor 2008-2015 în Republica Moldova au avut loc doar 15 tranzacții de fuziune. Cele mai multe s-au efectuat în sectorul energetic [3]. Nu putem evidenția un domeniu atractiv, întrucât însăși piața Republicii Moldova până în prezent nu este atractivă pentru investitorii străini din mai multe motive. Ultima tranzacție de acest fel a fost autorizată de Comisia Națională a Pieței Financiare la 20 martie 2015.

La etapa actuală piața mondială a fuziunilor și achizițiilor este în ascensiune, constituind 44 097 de tranzacții în anul 2015. Cu toate acestea, numeroasele studii realizate de experți în domeniu demonstrează că la nivel global circa 70 la sută din achizițiile și fuziunile de companii nu au ca efect realizarea obiectivelor formulate și nu produc rezultatele financiare preconizate.

*Tabel*

Domeniile în care au avut loc fuziunile din perioada 2008-2015

Domenii de activitate	Număr de fuziuni
Asigurări	2
Agricultură/Tehnică agricolă	2
Servicii financiare/Consultanță	1
Comerț	1

Farmaceutică	2
Sectorul energetic	3
Întreținere, reparație, exploatare drumuri	12
Industria prelucrătoare	2
Producție tutun	1
Domeniul aviației	1
<b>Total</b>	<b>29</b>

Sursa: Prelucrare proprie, pe baza datelor publicate pe site-ul [www.cnpf.md](http://www.cnpf.md)

În anul 2015, conform datelor furnizate de experții Institutului IMAA, piața mondială a fuziunilor și achizițiilor a înregistrat o valoare de 4,6 tril. de dolari SUA, fiind în creștere față de anul 2014 cu 16,35% (Diagrama 1). În existența sa, piața tranzacțiilor M&A de la momentul apariției sale a evoluat ciclic, conturându-se șase mari valuri.

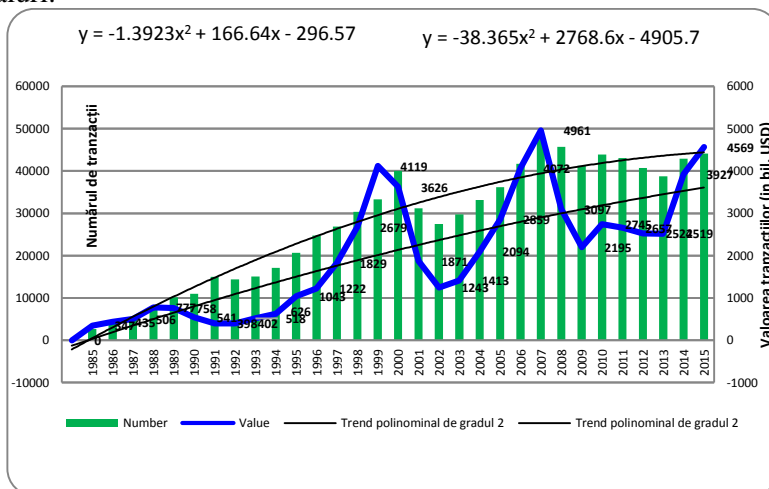


Diagrama 1. Evoluția în dinamică a numărului și valorii tranzacțiilor de fuziuni și achiziții de companii la nivel mondial, bil. dolari SUA în perioada 1985-2015

Sursă: Elaborat de autor în baza datelor [www.dealogic.com](http://www.dealogic.com).

Astăzi, în literatura de specialitate sunt cunoscute șase mari valuri, și anume: primul val – consolidări orizontale, al doilea val – concentrări în creștere, al treilea val – era conglomerărilor, al patrulea val – perioada

dumping, al cincilea val – era megafuziunilor și în prezent este al șaselea. Anul 2015 este considerat un an record pentru achiziții. Companiile au cheltuit 3.800 de miliarde de dolari pe fuziuni și achiziții în 2015, cea mai mare sumă atinsă după anul 2007. Recordul anterior a fost stabilit în 2007, înainte de criza financiară, potrivit datelor Bloomberg.

În ultimii cinci ani se înregistrează și o creștere a valorii, dar și a numărului de tranzacții M&A a căror valoare depășește 1 bilion de dolari USD. Astfel, în anul 2015 valoarea acestora a constituit 3231 bil. dolari SUA, ce este cu 268 bil. USD mai puțin decât valoarea record înregistrată în anul 2007. Cea mai mare valoare s-a înregistrat pe piața produselor farmaceutice (circa 160,0 bil. dolari) de către compania Pfizer, care a achiziționat compania Allergan.

Preluările ostile sunt frecvente, opoziția managerilor la oferta de preluare realizată prin diferite tactici de protecție având ca obiectiv protejarea intereselor acționarilor sau a propriilor interese.

Analizând motivele pentru care unele corporații recurg la preluări ostile, vom menționa că în economie diverse ramuri ale industriei pot fi găsite întotdeauna corporații, al căror cost curent este scăzut din cauza unei conduceri ineficiente a activelor ei de către managementul actual. O situație similară poate fi deseori observată și în Republica Moldova.

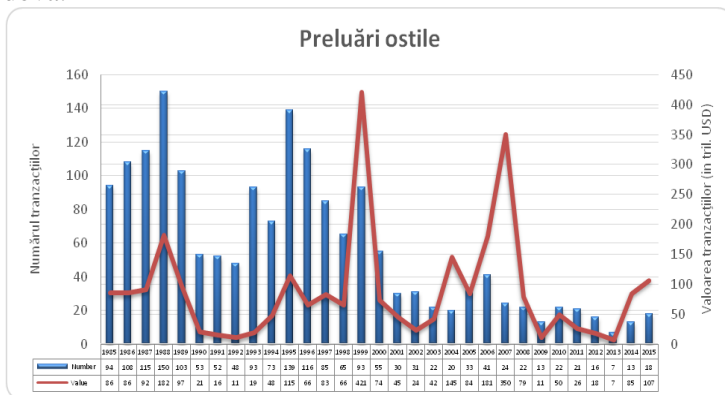


Diagrama 2. Evoluția în dinamică a tranzacțiilor M&A realizate prin preluări ostile la nivel mondial în perioada anilor 1985-2015, bil. EURO

Sursă: Elaborat de autor în baza datelor [www.dealogic.com](http://www.dealogic.com).

Analiza datelor diagramei 2 arată că începând cu anul 1999 se înregistrează o descreștere a numărului de preluări ostile, dar valoarea acestora a început să crească, atestând în anul 2015 cel mai înalt nivel după anul 2007, dar care este mult mai mic – circa 1/3 din nivelul anului 2007 și un sfert din nivelul anului 1999. Aceasta se motivează prin perfecționarea reglementărilor ce vizează piața fuziunilor și achizițiilor la nivel internațional, european și național.

Factorii macroeconomici care influențează activitatea de fuziuni și achiziții sunt: creșterea economică, măsurată prin valoarea PIB nominal; rata dobânzii de referință a Băncii Naționale a Moldovei; cursul de schimb mediu; masa monetară, mai precis agregatul monetar M2; gradul de deschidere al economiei, măsurat ca raport între suma exporturilor și importurilor și PIB. În concluzie vom menționa că ritmul de evoluție a activității de fuziuni și achiziții din Republica Moldova este mult mai lent comparativ cu cel al piețelor mai dezvoltate.

**Referințe:**

1. Directiva 2011/35/UE a parlamentului european și a consiliului din 5 aprilie 2011 privind fuziunile societăților comerciale pe acțiuni.  
Disponibil:  
<http://www.justice.gov.md/file/Centrul%20de%20armonizare%20a%20legislatiei/Baza%20de%20date/Materiale%202015/Legislatie/32011L0035.pdf>.
2. Hotărârea Comisiei Naționale a Valorilor Mobiliare nr.43/9 din 03.08.2006 referitoare la Instrucțiunile privind etapele reorganizării societăților pe acțiuni.
3. Rapoartele și publicațiile statistice ale CNPF. Disponibil:  
<http://www.cnpf.md/md/infost/>.
4. DEPAMPHILIS, D. *Mergers, Acquisitions and Other Restructuring Activities* Burlington: Academic Press Advanced Finance Series, 2010.

*Recomandat*  
*Maria COJOCARU, dr., conf. univ.*

## LEASING – SURSA FINANCIARĂ A INVESTIȚIILOR PENTRU IMM-URI

*Eduard CHIRGHIZ, Facultatea de Științe Economice*

*The Republic of Moldova, the state which decided to consolidate for itself the place among democratic nations of the world, leads to the modern and efficient market economy, the goals being the trade development and investments attraction. Starting from the theory and international experience, it is known that the normal activity of market economy is conditioned by the efficient economic policy. So, in this paper leasing was analyzed as a source of financing for SMEs. Leasing is one of the best options for companies that want to develop their business and streamline business by reducing costs.*

Tranzacțiile de leasing au devenit o sursă importantă de investiție. Există mai mulți factori care au determinat evoluția lor: creșterea flexibilității în finanțarea comercială, necesitatea de a oferi agenților economici echipamente moderne, indisponibilitatea beneficiarilor de a achiziționa echipamente care s-ar putea deprecia moral într-un interval scurt de timp.

Leasingul în Republica Moldova poate fi analizat prin prisma istoriei sale relativ scurte, având în vedere faptul că forme incipiente ale acestei operațiuni se întâlnesc către anul 2002. Implementarea acestui produs a fost destul de dificilă, deoarece termenul de „leasing” a fost importat în condițiile în care economia moldovenească se caracteriza printr-o serie de aspecte care nu favorizau finanțările pe termen mediu și lung.

Întreprinderile mici și mijlocii care se confruntă cu problema finanțării pot apela la operațiunile de leasing, pentru că acesta cuprinde următoarele *avantaje*:

1. Nu presupune depunerea ca gaj a unei părți din patrimoniul întreprinderii.
2. Favorizează concentrarea resurselor întreprinderii asupra unor activități specifice care sunt profitabile, simplifică gestionarea investițiilor.
3. Leasingul este o alternativă a raportului juridic de vânzare – cumpărare directă de bunuri.
4. Asigură finanțarea integrală a afacerii cu mijloace exterioare.
5. Oferă posibilitatea de a beneficia în procesul de producție de mijloacele cele mai moderne și eficiente de lucru [4, p.34-36; 5, p.55-56].

Însă putem menționa că în cadrul operațiunilor de leasing distingem și unele *dezavantaje* pentru IMM-urile care apelează la acesta:

- Rata dobânzii la operațiunile de leasing este mai mare decât la credit.
- Plățile nu se întrerup până la expirarea termenului stabilit în contractul de leasing.
- În cazul în care clientul dorește să răscumpere obiectul de leasing mai devreme de termenul stabilit în contract, este aplicat un comision de răscumpărare din soldul rămas (în cadrul companiei „MAIB-Leasing” S.A. se aplică cotele de 1%-2%).
- Obiectul de leasing nu este proprietatea întreprinderii și nu poate servi drept garanție bancară.
- Afectează inevitabil autofinanțarea viitoare ca urmare a obligațiilor periodice de plată.
- Întreprinderea nu câștigă de la majorarea costului rezidual al obiectului.
- În cazul incapacității de plată, obiectul de leasing este returnat la compania de leasing [4, p.38-39].

În prezent lideri la capitoul produse oferite în leasing sunt MAIB-Leasing SA, urmat de BT Leasing MD. Faptul că unitățile de transport constituie o marfă lichidă pe piața Republicii Moldova, iar prețul oricărui autoturism, indiferent de vârstă și marcă, poate fi stabilit fără dificultate, influențează atractivitatea produselor menționate față de echipament, care necesită resurse financiare mai mari.

Datele prezentate de Biroul Național de Statistică denotă că în anul 2014 companiile de pe piața locală de leasing au acordat mijloace fixe în valoare de 1071,1 mil. de lei, sau cu 65,7 mil. de lei mai puțin decât în anul 2013 și cu 255 mil. de lei mai mult față de anul 2012.

Partea preponderentă din structura mijloacelor fixe acordate în leasing pe perioada menționată în Tabel o constituie mijloacele de transport. În anul 2014 ele au atins o valoare de 997,7 mil. de lei (sau 93,2% din totalul mijloacelor fixe acordate în leasing).

De asemenea, pe lângă calitate, pentru agentul economic este importantă și perioada acordării mijloacelor fixe în leasing necesare activității operaționale. După termenul de achitare obiectele ce sunt acordate în leasing pot fi repartizate în felul următor: cu termen de achitare și recuperarea mijlocului până la trei ani, de la trei ani până la cinci ani și mai mult de cinci ani [5, p.191-192].

Valoarea și structura mijloacelor fixe acordate  
în leasing în anii 2008-2014

Anii	Unitatea de măsură	Mijloace fixe acordate în leasing, în total	Mijloace de transport	Mașini și utilaje	Clădiri și construcții speciale	Alte mijloace fixe
2008	mil. lei	1246,5	1105,3	103,1	28,8	9,3
	în %	100	88,7	8,3	2,3	0,7
2009	mil. lei	412,5	370,8	30,7	9,5	1,5
	în %	100	89,9	7,4	2,3	0,4
2010	mil. lei	535,4	449,1	46,3	39,5	0,5
	în %	100	83,9	8,6	7,4	0,1
2011	mil. lei	837,1	661,5	94,3	57,7	23,6
	în %	100	79	11,3	6,9	2,8
2012	mil. lei	816,1	712,3	64,9	20,6	18,3
	în %	100	87,3	8	2,5	2,2
2013	mil. lei	1136,8	961,5	99,7	74,4	1,2
	în %	100	84,6	8,8	6,5	0,1
2014	mil. lei	1071,1	997,7	27,3	32,4	13,7
	în %	100	93,2	2,5	3	1,3

\*Sursa: Calculat de autor conform datelor BNS // [www.statistica.md](http://www.statistica.md).

Informația prezentată de BNS demonstrează o stabilitate în ceea ce privește termenul de achitare. Deci, în perioada anilor 2008-2014 predomină operațiunile de leasing de până la cinci ani, în anul 2014 acestea au atins cifra de 1048,9 milioane de lei (sau 97,9%) din totalul operațiunilor de leasing înregistrate. Descreșterea esențială a operațiunilor de leasing pe termen lung din anul 2009 (cu 105,3 mil. de lei sau 8,2%) a fost cauzată de criza financiară, anume din acest motiv, pentru a-și minimiza riscurile, companiile de leasing au micșorat termenul de achitare. O altă descreștere semnificativă a operațiunilor de leasing pe termen lung a avut loc în anii 2013-2014, când acestea au înregistrat o diferență de 47,3 milioane de lei sau cu 56,58% în 2013 mai puțin față de anul 2012 și, respectiv, în anul 2014 operațiunile de leasing pe termen lung au scăzut cu 14,1 milioane de lei în valoare absolută sau cu 38,84% în valoare relativă. Diminuarea respectivă a fost cauzată de devalorizarea continuă a leului moldovenesc comparativ cu dolarul SUA și EURO.

În 2014 valoarea mijloacelor fixe acordate în leasing cu termen cel mai redus a constituit 639,7 milioane de lei, sau 59,7% din valoarea totală a mijloacelor fixe acordate în leasing. Valoarea mijloacelor fixe acordate în leasing cu termen de achitare de la trei până la cinci ani a

constituit 409,2 milioane de lei, mai mult de cinci ani – 22,2 milioane de lei (ceea ce constituie, respectiv, 38,2% și 2,1% din valoarea totală a mijloacelor fixe acordate în leasing).

Directorii companiilor „Lamaces” SRL și „Nadejda Exim” SRL menționează că aplică deseori la credite, însă utilajul și automobilele firmelor sunt în totalitate procurate pe bază de leasing. Ei au descoperit această oportunitate acum zece ani și consideră aceste operațiuni foarte comode și accesibile, chiar dacă sunt mai scumpe decât la bancă cu circa 5%. Este bine că leasingul s-a extins. Acum câțiva ani, el era accesibil mai mult persoanelor fizice. Astfel, câștigă în timp, achită mai puține taxe și pot negocia unele condiții [7].

Drept argument acestor expuneri sunt datele prezentate de Biroul Național de Statistică ce demonstrează faptul că ponderea cea mai mare în obținerea mijloacelor fixe accesate prin leasing o dețin întreprinderile și organizațiile. Pe perioada activității companiilor de leasing din 2008 până în 2014 mijloacele fixe acordate întreprinderilor prevalează în medie cu 8,3% raportate la persoanele fizice.

Din experiența mondială rezultă că pentru promovarea afacerilor de leasing ca o componentă a activității investiționale, este necesar de fondat o asociație națională de profil, ai cărei membri sunt companii de leasing. Un exemplu este federația „Leaseurope” care reunește 45 de companii de leasing din 33 de țări. Se estimează că „Leaseurope” reprezintă aproximativ 91% din totalul leasingului european în anul 2015.

Putem observa că în anul 2012 Republica Moldova a luat exemplu de la experiența mondială și a creat Asociația Companiilor de Leasing (ACL). În calitate de fondatori au fost companiile Express Leasing, MAIB-Leasing, Raiffeisen Leasing și Total Leasing care oferă aproximativ 70% din serviciile de leasing de pe piața Republicii Moldova.

O problemă a afacerilor de leasing din republică constă în lipsa înlesnirilor fiscale pentru instituțiile financiare la creditarea tranzacțiilor de leasing. Este necesar a menționa că inițial legea cu privire la leasing prevedea scutirea locatorilor de plata impozitului pe venit, scutirea instituțiilor financiare de la plata impozitului pe venit obținut de la acordarea creditelor pe un termen de peste trei ani, scutirea serviciilor de leasing de la plata TVA etc.

Analiza rezultatelor și concluziile formulate în cadrul cercetării respective, permit formularea următoarelor **recomandări**:



1. Aderarea mai multor companii de leasing la Asociația Companiilor de Leasing din Republica Moldova;
2. Aderarea Republicii Moldova la Convenția de la Ottawa cu privire la leasing;
3. Va fi avantajoasă majorarea capitalului întreprinderilor din sectorul respectiv;
4. Diminuarea ratei dobânzii;
5. În procesul de planificare a activității companiei de leasing trebuie să se țină cont de faptul că orice majorare a activelor financiare duce la majorarea celorlalte active și a rezultatelor financiare, astfel în consecință va avea loc creșterea necesarului de finanțare din exterior;
6. Pentru determinarea nivelului de încredere din partea IMM-urilor și a preferințelor acestora către companiile de leasing din Republica Moldova este necesar a elabora chestionarea on-line.

**Bibliografia:**

1. Legea RM nr.59-XVI din 28.04.2005 cu privire la leasing”. În: *Monitorul Oficial al RM*, 2005, nr.92-94/429.
2. Legea RM nr.1163-XIII din 24.04.1997 „Codul Fiscal”. În: *Monitorul Oficial al RM*, 2006, nr.316-XVI.
3. CLOCOTICI, D. *Operațiuni de leasing*. București: Lumina Lex, 2000, p. 172.
4. TIȚA-NICOLESCU, G. *Leasing*. București: C.H Beck, 2008, p. 34-39.
5. MALCOCI, G. *Leasingul ca oportunitate investițională în industria Republicii Moldova/ Autoreferatul tezei de doctor*. Chișinău, 2010, p. 55-56.
6. DOGA-MÎRZAC, M. Leasingul – componentă a sistemului de finanțare și formă de susținere a întreprinderilor mici și mijlocii. În: *Studia Universitatis Moldaviae*, 2014, nr.2. p.188-195.
7. PLATON, L. Leasingul – o soluție de reducere a costurilor pentru IMM-uri. În: *Capital Market*, 2011, nr.49 (418). Disponibil: <http://capital.Market.md/ro/content/leasingul-%E2%80%93-o-solu%C5A3ie-de-reducere-costurile-pentru-imm-uri> [Accesat la 17.04.2016]
8. Site-ul oficial al Biroului Național de Statistică din Republica Moldova. Disponibil: <http://www.statistica.md/> [Accesat la 28.03.2016 – 23.05.2016].

*Recomandat*

*Mariana MÎRZAC, dr. hab., conf.univ.*

## STUDIUL PRELIMINAR ȘI IMPORTANȚA ACESTUIA ÎN EXECUTAREA AUDITULUI PERFORMANȚEI

*Olga CORLĂTEANU, Facultatea de Științe Economice*

*This article is based on the work research on the topic „Preliminary study and its importance in executing the performance audit”, Chișinău, 2016.*

*The structure of the article comprises the researched theme, author of the work, actual text of the summary and bibliographic sources, drafted in 3 pages.*

*The article refers to the role of the preliminary study within the performance audit, the research objectives and the main findings and recommendations provided by the author.*

În conformitate cu reglementările Standardelor Internaționale de Audit ale Instituțiilor Supreme de Audit (ISSA) ale Organizației Internaționale a Instituțiilor Supreme de Audit (INTOSAI), auditul performanței constituie o evaluare sau o examinare independentă a măsurii în care o activitate, un program sau o instituție funcționează în mod eficient și eficace, cu respectarea economicității. Importanța problemei abordate survine din contextul rolului studiului preliminar în cadrul unui audit al performanței ca fiind etapa cea mai importantă și decisivă care are drept scop studierea în detaliu a programului/entității și determinarea faptului dacă este necesar a efectua auditul propriu-zis, sau auditul se finalizează doar cu studiul preliminar.

Aportul teoretic al cercetării efectuate rezultă din necesitatea dezvoltării activității de audit extern și, în special, a auditului performanței care impune:

- efectuarea unor examinări independente, necesare legislativului și entităților auditate, cu privire la economicitatea, eficiența și eficacitatea unor programe guvernamentale, precum și la economicitatea, respectiv eficacitatea și eficiența mijloacelor utilizate pentru realizarea acestora;
- identificarea și analizarea oricăror probleme și a domeniilor în care performanța este redusă, sprijinind astfel Guvernul sau entitatea auditată, în vederea luării unor decizii manageriale corecte;
- raportarea impactului programului și analizarea măsurii în care obiectivele așteptate au fost realizate;
- formularea de recomandări pe baza constatărilor și concluziilor rezultate din activitatea de audit și sprijinirea entităților auditate cu privire la căile și mijloacele de îmbunătățire a cheltuirii banului public.

Iar ideea construirii unei aplicații privind auditarea performanței într-o entitate publică care prestează servicii publice a plecat de la faptul că în acest sector de activitate se înregistrează, de regulă, deficit bugetar mare sau că persistă un stil neadecvat de management, auditul performanței fiind cel care poate recomanda soluții pentru modernizarea managementului și pentru realizarea de economii prin utilizarea mai eficientă a resurselor. Astfel, obiectivele lucrării de cercetare au constituit:

- 1) selectarea unei entități destinate auditării întru executarea Planului anual de activitate al Curții de Conturi a Republicii Moldova pentru anul 2015;
- 2) identificarea segmentului de auditare în urma aplicării criteriilor de selecție a programelor;
- 3) planificarea studiului preliminar;
- 4) exercitarea studiului preliminar;
- 5) întocmirea și prezentarea Raportului privind studiul preliminar;
- 6) formularea concluziilor și recomandărilor de rigoare.

Astfel, pornind de la dezideratul: „Competitivitatea economică a unei țări, într-o măsură semnificativă, depinde și de modul de pregătire al forței de muncă, respectiv, de calitatea sistemului național de educație și formare profesională, iar învățământul propriu-zis reprezintă fundamentul dezvoltării umane și forța motrice a unei societăți prospere”, a fost inițiat și executat studiul preliminar aferent segmentului învățământului profesional tehnic secundar, pentru a constata relevanța cadrului instituțional în domeniul respectiv, pentru a evalua impactul socioeconomic adițional și a evidenția posibilele slăbiciuni, dar și soluțiile aferente de remediere. Echipa de audit a realizat studiul în conformitate cu Planul privind studiul preliminar și Programul misiunii de audit.

Totodată, caracterul de noutate științifică a lucrării de cercetare este dezvăluit în descrierea tendințelor de dezvoltare a domeniului de audit al performanței ținând cont de bunele practici internaționale și modificările cadrului legislativ aferent.

Referitor la auditul de performanță, am relevat faptul că acesta oferă informațiile relevante în ceea ce privește maniera de implementare și consecințele activităților autorității publice. În acest sens, în cadrul cercetării propriu-zise, realitatea depistată ca urmare a studiului preliminar a demonstrat faptul că nu constituie o condiție suficientă ca

bunii publici să fie cheltuiți conform prevederilor legale, ci aceștia urmau să fie utilizați și în condiții de economicitate, eficiență și eficacitate. Totodată, studiul preliminar ca o etapă foarte importantă în cadrul auditului de performanță a avut drept produs final. Raportul privind studiul preliminar în care au fost expuse carențele segmentului de învățământ secundar profesional sub aspectul generării impactului scontat în corespundere cu valoarea alocațiilor bugetare aferente.

Astfel, în urma exercitării studiului preliminar pe segmentul alocațiilor pentru învățământul secundar profesional și performanța rezultată, cu referire la finanțarea instituțiilor respective se califică ca dezavantaj însăși consolidarea bugetului prin metoda numită „buget pe programe”, care constă în alocarea unor sume de bani (alocații bugetare) pentru un proiect/program concret, cuantificate cu ajutorul indicatorilor de performanță. În acest sens, Ministerul Educației al Republicii Moldova a pregătit un Proiect de Hotărâre a Guvernului prin care finanțarea instituțiilor din învățământul secundar profesional va avea loc în baza unui cost standard stabilit per elev anual.

În această ordine de idei, întru elucidarea deficiențelor atestate pe segmentul învățământului secundar tehnic de specialitate și perfecționarea cadrului de politici aferent, se înaintează următoarele propuneri cu titlu de recomandări:

- inventarierea patrimoniului instituțiilor de învățământ secundar profesional, precum și determinarea modului de valorificare a bunurilor care nu sunt utilizate în procesul educațional;

- atestarea cadrelor didactice și managerilor instituțiilor de învățământ, inclusiv în baza indicatorilor de reușită a elevilor și, respectiv, a indicatorilor de implementare a sistemului de management financiar și control intern;

- promovarea continuă a procesului de restructurare instituțională și operațională a rețelei instituțiilor de învățământ secundar profesional, în scopul optimizării și eficientizării resurselor financiare alocate, precum și justificării/conformării contingentului instruit în raport cu cererea pieței muncii;

- fundamentarea și racordarea statelor de personal la sarcinile și volumul efectiv de lucru pentru fiecare instituție de învățământ secundar tehnic profesional.

Implementarea recomandărilor autorului vor aduce plusvaloare activității instituțiilor de învățământ secundar tehnic profesional în procesul

de pregătire a cadrelor perfecționate și calificate pentru economia țării. Astfel că rezultatul diseminat, urmare a sporirii calității procesului educațional, va contribui la crearea unui climat investițional atractiv și benefic, datorită forței de muncă calificate, responsabile, flexibile, contribuind la sporirea productivității muncii și a competitivității economice per ansamblu în plan național.

**Referințe:**

1. Legea Curții de Conturi nr.261 din 05 decembrie 2008. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2008, № 237-240, cu modificările și completările ulterioare.
2. Codul Educației al Republicii Moldova nr.152 din 17 iulie 2014, cu data intrării în vigoare de 23.11.2014. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2014, № 319-324/634.
3. Hotărârea Guvernului nr.97 din 11 februarie 2013 cu privire la aprobarea Strategiei de dezvoltare a învățământului vocațional/tehnic pe anii 2013-2020. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2013, № 31-35/149 .
4. Curtea de Conturi a Republicii Moldova. *Manual de audit al performanței*. Chișinău: Editura Curții de Conturi a Republicii Moldova, 2009, p.143.

*Recomandat*

*Cristina DOLGHI, dr., conf.univ.*

## CONTABILITATEA ȘI AUDITUL IMOBILIZĂRILOR CORPORALE

*Gabriela DRAGANEL, Facultatea de Științe Economice*

**Topicality:** *Information dominates economic life of organizations and access to information is a necessary condition for success in business to survive in conditions of economic crisis, characterizing the current period worldwide.*

**The object** *of this research is the information reflected in financial statements, especially the accounts of tangible assets.*

Auditul financiar joacă un rol crucial în mediul de afaceri, deoarece economiile industriale moderne sunt bazate pe capitalism, un sistem economic proiectat pentru a alocă resurse utilizând mecanisme de piață. Pentru a asigura o alocare eficientă a resurselor, într-o economie capitalistă, în vederea luării deciziilor, trebuie puse la dispoziție informații credibile cu privire la operațiunile companiilor.

Nevoia de informație a devenit din ce în ce mai stringentă pe coordonatele dezvoltării continue a lumii civilizate și se pare că impune noi pretenții în modul de abordare, de prezentare și de utilizare a acesteia.

Scopul activității auditorilor este acela de a restabili o încredere rezonabilă între producătorii și utilizatorii de informație contabile. Astfel, auditorii contribuie la protejarea intereselor diferitelor categorii de beneficiari ai informației contabile, atunci când aceștia iau decizii economice. Obiectivul unui angajament de audit al situațiilor financiare este de a da posibilitate auditorului să exprime o opinie cu privire la situațiile financiare, dacă acestea sunt întocmite, sub toate aspectele semnificative, în conformitate cu un cadru aplicabil de raportare financiară.

Obiectivele cercetării au vizat o latură calitativă orientată în scopul aprecierii stadiului efectiv de aplicare a reglementărilor legislative. Metodologia care s-a utilizat are la bază cercetarea teoretică privind conceptele și reglementările în domeniu, asistată de cercetarea empirică (cantitativă) prin aplicarea metodelor specifice de cercetare (observarea pe teren, analiza informațiilor financiar-contabile). Metodologia cercetării a presupus o cercetare calitativă de tip exploratoriu și o cercetare cantitativă de tip descriptiv. Metodele utilizate de cercetare s-au concre-

tizat în: studierea literaturii de specialitate, analiza legislației în domeniul cercetat, studierea Standardelor Internaționale de Audit și a Standardelor Naționale de Contabilitate și surprinderea aspectelor specifice auditării immobilizărilor corporale ale SRL „Elvitis-Com”.

Scopul auditului immobilizărilor corporale constă în obținerea dovezilor de audit care să confirme aspectele calitative ale situațiilor financiare: existența, drepturi și obligații, veridicitate, plenitudine, evaluare, măsurare, prezentare și dezvăluire.

**Auditul immobilizărilor corporale** se determină pe fiecare component separat și ținând cont de aspectele calitative ale rapoartelor financiare:

- **existența** – acumularea dovezilor pentru confirmarea precum că activele materiale procurate de întreprindere se află pe teritoriul întreprinderii și sunt utilizate în scopurile pentru care au fost procurate;
- **drepturi și obligații** – întreprinderea dispune de documentele necesare ce confirmă dreptul de proprietate asupra activelor materiale reflectate în rapoartele financiare;
- **plenitudine** – toate mijloacele fixe ce aparțin întreprinderii sunt luate la evidență, suma amortizării mijloacelor fixe este calculată și reflectată în perioadele de gestiune corespunzătoare; în contabilitate sunt reflectate toate datele aferente ieșirii sau mișcării immobilizărilor corporale, conturile din evidența analitică corespund soldurilor evidenței sintetice și datelor din Cartea Mare și situațiilor financiare.
- **evaluarea** – se verifică corectitudinea formării valorii inițiale a immobilizărilor corporale, corectitudinea înregistrării cheltuielilor și veniturilor aferente ieșirii activelor materiale și amortizării mijloacelor fixe în conformitate cu prevederile legislației fiscale;
- **prezentarea și dezvăluirea** presupune că întreprinderea a clasificat corect mijloacele fixe în situațiile financiare și în anexele la acestea. Situațiile financiare trebuie să conțină informație aferentă clasificării mijloacelor fixe pe anumite grupe (categorii) de obiecte, despre suma amortizării acumulate, metodele de calculare a amortizării și mărirea amortizării calculate în perioada de raportare, date despre capitalizările de dobândă, аренда finanțată, activele necesare casării etc.

Înainte de a recurge la efectuarea procedurilor propriu-zise s-au analizat conturile de immobilizări corporale din situațiile financiare,

dacă coincid cu informația reflectată în contabilitate, corelează cu Registrul Jurnal, dacă corelează cu soldurile inițiale, cu cele ale conturilor din anul precedent, dar și pentru a avea o imagine clară asupra mișcărilor care au avut loc pe perioada anului 2015:

Bilanțul la 31.12.2015

Articole de Bilanț	Note	Total	Total
		31.12.2014	31.12.2015
		MDL	MDL
<b>Active imobilizate</b>			
<b>Imobilizări corporale</b>			
Imobilizări corporale în curs de execuție		18 663 481	20 683 882
Terenuri		3 519 072	3 688 230
Mijloace fixe	1	11 258 168	11 109 101
<b>Total imobilizări corporale</b>		<b>33 440 721</b>	<b>35 481 213</b>

Luând în considerare cele expuse mai sus, putem spune că în urma aplicării procedurilor de audit s-a obținut o asigurare rezonabilă, că:

- Imobilizările corporale sunt tratate corect în toate conturile în conformitate cu legislația adecvată și cu standardele contabile aplicabile;

- Imobilizările corporale înregistrate în conturi există;

- Pentru toate imobilizările corporale înregistrate în conturi există un drept de proprietate;

- Evaluarea imobilizărilor corporale ale societății auditate este conformă cu politicile contabile ale acesteia și că aceste politici sunt aplicate consecvent;

- Intrările de imobilizări corporale sunt corecte și cedările au fost corect contabilizate;

- Ratele adecvate ale amortizării au fost corect aplicate tuturor imobilizărilor corporale care ar trebui amortizate, pe o bază corectă și adecvată și consecventă cu cea din anul precedent;

- Imobilizările corporale al căror drept de proprietate este afectat (în sensul că sunt ipotecate, gajate) au fost corect identificate, iar afirmațiile cu privire la acesta au fost complet prezentate în notele explicative la situațiile financiare.

*Verificările realizate, probele de audit colectate sunt, în opinia auditorului, suficiente și îi permit să afirme că imobilizările corporale nu sunt denaturate semnificativ.*



Conform tuturor procedurilor efectuate, se poate recurge la elaborarea raportului de audit, care conține opinia auditorului independent. În urma cercetării efectuate de către autorul studiului, în cadrul auditului imobilizărilor corporale s-au depistat denaturări semnificative asupra conturilor de imobilizări corporale. Astfel, ca bază pentru opinia cu rezerve a servit:

1. Prin derogare de la Standardul Național de Contabilitate „Imobilizări necorporale și corporale” cu aplicare din 01.01.2014, conducerea entității nu a clasificat 2 205 567 de lei în cadrul imobilizărilor în curs de execuție. Drept rezultat, am stabilit ajustări (în sumă de 227 832 la conturile de cheltuieli curente și 2 205 567 de lei la conturile de imobilizări corporale în curs de execuție) cu privire la modul de prezentare și clasificare a pozițiilor din bilanțul contabil și raportul de profit și pierderi.

2. Având în vedere că pentru situațiile financiare ale anului încheiat la 31 decembrie 2015 a fost exprimată opinia de audit, precum și fiindcă am putut obține dovezi suficiente și adecvate cu privire la soldurile inițiale, ne-am putut convinge de corectitudinea soldurilor de deschidere.

#### ***Opinie cu rezerve***

În opinia noastră, situațiile financiare prezintă fidel, din toate punctele de vedere semnificative, poziția financiară a SRL „ELVITIS-COM” la 31 decembrie 2015, precum și rezultatul operațiunilor pentru anul 2015, în conformitate cu Standardele Naționale de Contabilitate.

*Recomandat*

*Ludmila GRABAROVSKI, dr., conf. univ.*

## CONTABILITATEA ȘI AUDITUL MIJLOACELOR FIXE

*Eugenia CALANCEA, Facultatea de Științe Economice*

*The importance of accounting of property, plant and equipment caption results from the essential role played by these within the activity of entities from Republic of Moldova.*

*Field of study is concentrated on disclosure of the property, plant and equipment accounting and presenting the approach used to organize accounting of pp&e according to new National Accounting Standards, applicable from 1 January 2014 at the Joint-Stock Company "Drumuri Ialoveni".*

Activitatea economică a oricărei entități contemporane se caracterizează prin stabilirea unei structuri echilibrate a activelor pentru asigurarea unei productivități maxime a capitalului și creșterea avuției investitorilor. Optimizarea structurii activelor și determinarea ponderii în acestea a mijloacelor fixe este efectuată în concordanță cu genul de activitate al entității. Tematica abordată în lucrare ține de existența, mișcarea și valorificarea imobilizărilor corporale, sub forma mijloacelor fixe, în evidența contabilă.

Am aspectele teoretice cu referire la conceptul mijloacelor fixe, conținutul economic al acestora, modul de recunoaștere și de evaluare inițială, ulterioară, precum și reglementarea normativă a contabilității mijloacelor fixe.

Am reflectat modul de contabilizare a operațiunilor economice aferente mijloacelor fixe în cadrul S.A. „Drumuri Ialoveni”. Am analizat documentarea și contabilizarea operațiunilor de intrare la entitate a mijloacelor fixe, utilizarea acestora în procesul desfășurării activității, determinarea amortizării și deprecierei, reparația mijloacelor fixe, derecunoașterea acestora și alte operațiuni tangente.

Am prezentat unele aspecte cu privire la planificarea activității de audit, stabilirea surselor de informare și a cadrului de reglementare, exercitarea misiunii de audit prin aplicarea procedurilor de audit și colectarea probelor de audit, finalizarea misiunii și prezentarea raportului cu privire la rezultatele auditului mijloacelor fixe.

Conform Standardului Național de Contabilitate (SNC) „Imobilizări necorporale și corporale”, mijloacele fixe reprezintă imobilizări corporale transmise în exploatare, a căror valoare unitară depășește pla-

fonul valoric prevăzut de legislația fiscală sau pragul de semnificație pe care îl stabilește entitatea în politicile contabile. Prin prisma Standardului Internațional de Contabilitate 16 „Imobilizări corporale”, sunt active cele care: sunt deținute de o întreprindere pentru a fi utilizate în producția de bunuri sau prestarea de servicii, pentru a fi închiriate terților, sau pentru a fi folosite în scopuri administrative, este posibil a fi utilizate pe parcursul mai multor perioade. În decursul normal al activității oricărei entități apare necesarul înregistrării intrării mijloacelor fixe în contabilitate, pe baza documentelor primare obținute, ce atestă dreptul de proprietate asupra acestora. În cadrul entității S.A. „Drumuri Ialoveni”, pentru evidența mijloacelor fixe este utilizat contul de activ 123 „Mijloace fixe”. Printre principalele căi de intrare ale mijloacelor fixe, se numără: aport la capitalul social al entității, crearea de către entitate, procurarea de către entitate, aporturi sub formă de subvenții și cu titlu gratuit, primirea în leasing financiar ș.a. Pe parcursul perioadei de gestiune a anului 2015, la entitate au avut loc intrări de mijloace fixe în urma aportului la capitalul social și procurări de la furnizori.

După reflectarea intrării mijlocului fix în evidența contabilă, acesta, conform Standardelor Naționale și Internaționale de Contabilitate, devine un generator de beneficii economice pentru entitate. La această etapă, principalele sarcini pe care și le pune contabilitatea sunt de a asigura calculul amortizării, stabilirea prezenței indicilor de depreciere pentru elementele componente ale mijloacelor fixe, recunoașterea și delimitarea cheltuielilor cu reparațiile și întreținerea mijloacelor fixe. Metoda de calcul a amortizării poate fi stabilită pentru fiecare mijloc fix sau grup de mijloace fixe în funcție de domeniul de utilizare al acestora și de activitatea entității. Cu referire la cheltuielile pentru reparație, acestea sunt cheltuielile aferente susținerii mijloacelor fixe într-o stare de funcționare normală, în scopul de a păstra sau a restabili posibilitatea obținerii din acestea a avantajelor economice viitoare, în proporțiile determinate la achiziționare.

La apariția necesității, entitatea contabilizează ieșirea mijloacelor în conformitate cu cerințele prevăzute de legislație. Costurile efective aferente ieșirii (de demontare și înlăturare a activului, de restabilire a locului etc.), conform politicilor contabile ale entității, se trec la cheltuieli sau se decontează pe seama provizionului constituit anterior.

Pe lângă necesarul contabilizării corecte a mișcărilor legate de mijloacele fixe, auditul mijloacelor fixe vine să verifice corectitudinea

și veridicitatea informațiilor cu privire la acestea. Se stabilesc următoarele sarcini:

- să se studieze componența și structura mijloacelor fixe în baza datelor generate de evidența contabilă prin solicitarea Registrului mijloacelor fixe pentru perioada respectivă;

- să se primească confirmarea asupra deținerii dreptului de proprietate asupra mijloacelor fixe;

- să se verifice corectitudinea reflectării în evidență a operațiunilor aferente determinării intrării mijloacelor fixe, în funcție de modul de intrare și corectitudinea ieșirilor de mijloace fixe; să se evalueze calitatea efectuării inventarierii mijloacelor fixe, să se obțină datele privitoare la reparațiile capitale ale mijloacelor fixe ce au avut loc pe parcursul perioadei și să se asigure de veridicitatea capitalizărilor înregistrate, să se urmărească trecerea mijlocului fix din imobilizare corporală în curs de execuție, în mijloc fix pus în funcțiune;

- să se asigure că entitatea aplică prevederile Standardelor de Contabilitate și determină existența indicilor de depreciere pentru mijloacele fixe pe care le deține, și înregistrează corespunzător aceste diminuări sau creșteri, sau să propună entității formarea unui provizion pentru pierderile din depreciere, în limitele și conform legislației în vigoare.

Drept neajunsuri depistate în evidența contabilă a entității se poate menționa următorul fapt: pentru semiremorca Koegel pusă în funcțiune la 25 noiembrie 2015 nu a fost calculată amortizarea în luna decembrie, ceea ce semnifică nerespectarea prevederilor referitoare la faptul că amortizarea se calculează începând cu luna următoare a lunii în care activul a fost dat în exploatare. Respectiv, este necesar un control mai sporit asupra evidenței amortizării mijloacelor fixe. O altă lacună o prezintă faptul că entitatea ține la evidență mijloace fixe cu valoarea contabilă 0 „zero”, astfel, ar fi trebuit să se instituie o comisie de casare, care printr-un proces-verbal ar decide casarea mijloacelor fixe învechite sau care nu sunt folosite din alte motive. O următoare scăpare o prezintă faptul că entitatea nu are înregistrate valori ale deprecierei la 31 decembrie 2015, după cum este prevăzut de standarde. Referitor la clădirile pe care le deține entitatea, pe parcursul anului 2013, dar și în 2014, au fost efectuate reparații: schimbarea ferestrelor, ușilor, teracotei, vopsirea pereților, dotarea cu mobilier nou etc. Astfel, majoritatea cheltuielilor au fost contabilizate ca reparație curentă, cu toate că schimbarea ușilor

și ferestrelor se consideră a fi reparație capitală, ceea ce ar fi trebuit să ducă la creșterea valorii contabile a clădirii.

Entitatea mai are rezerve de creștere la capitolul control intern, deoarece creșterea dimensiunilor entității și inexistența unor măsuri de control riguros referitor la combustibil, materiale pentru construcția drumurilor, piese de schimb pentru vehicule mărește și potențialul erorilor comise. În acest scop ar trebui să se instituie departamentul de Audit Intern la entitate, care ar depista erorile în evidența contabilă într-un timp util, precum și nu ar mai fi aplicate amenzi și penalități în urma controalelor fiscale.

**Referințe:**

1. Standardul Național de Contabilitate „Imobilizări necorporale și corporale” aprobat prin Ordinul Ministerului Finanțelor al Republicii Moldova nr.118 din 06.08.2013. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2013, nr. 233-237.
2. ȚIRIULNICOVA, N. Recunoașterea și evaluarea inițială a imobilizărilor corporale conform SNC noi. În: *Contabilitate și audit*, 2014, nr.4, p. 68-72.
3. ȚIRIULNICOVA, N. Evaluarea ulterioară, amortizarea și derecunoașterea imobilizărilor corporale conform SNC noi. În: *Contabilitate și audit*, 2014, nr.4, p. 35-40.

*Recomandat*  
*Elena PETREANU, lect.univ., dr.*

## **CONTROLUL FINANCIAR PUBLIC INTERN – PÂRGHIE IMPORTANTĂ ÎN GESTIUNEA EFICIENTĂ A FINANTELOR PUBLICE**

*Marina CHELEȘ, Facultatea de Științe Economice*

*The importance and actuality of the researched theme in this master thesis resides from the fact that the public internal financial control has evolutionary theoretical meanings and major practical implications on the sustainability of public finances. The approached theme through analyzing national and international level of public internal financial control is to highlight the main problems that the public officers are facing, argumentation of improvement proposals and efficiency of public internal financial control.*

Potrivit celor mai bune practici ale UE, noțiunea „control financiar public intern” poate fi definită ca un sistem general consolidat al Guvernului și organelor subordonate acestuia, instituit cu scopul de a garanta în sectorul public managementul financiar și controlul utilizării fondurilor publice, conform principiilor bunei gestionări financiare. Importanța și actualitatea subiectului cercetat rezidă în faptul că abordează domeniul controlului financiar public intern care are semnificații teoretice evolutive și implicații practice majore pentru gestionarea optimă a resurselor bugetului public național conform obiectivelor entității publice, pe baza principiilor bunei guvernări, prin implementarea sistemului de management financiar și control și a activității de audit intern în sectorul public. Odată implementat la nivelul întregului sector public, sistemul controlului financiar public intern asigură conducerea că obiectivele și prioritățile stabilite vor fi realizate respectând principiile economicității, eficienței și eficacității. Controlul financiar public intern este preventiv după natura sa și are drept scop asigurarea utilizării sistemelor adecvate pentru a împiedica, pe cât este posibil, apariția corupției și fraudei. Activitățile de control se organizează și se realizează în toate procesele operaționale și la toate nivelurile entității publice. Personalul entității publice, inclusiv managerul acesteia și managerii operaționali, efectuează activități de control care presupun proceduri de autorizare și aprobare, divizarea sarcinilor, verificări, supravegheri, reconcilieri, controale privind accesul la resurse, fără a se limita la acestea.

În cadrul proceselor operaționale se realizează activități de control eficiente: pentru prevenirea erorilor, neregularităților, precum și a activităților ineficiente sau necorespunzătoare; pentru detectarea și excluderea erorilor sau neregularităților; și controale ex-post (ulterioare), care se organizează după realizarea unei operațiuni.

Tema abordată este prezentată prin prisma analizei controlului financiar public intern la nivel național și internațional, pentru a surprinde principalele probleme cu care se confruntă funcționarii publici și argumentarea propunerilor de îmbunătățire și eficientizare a activității controlului financiar public intern.

La nivel național, controlul financiar public intern este reglementat prin *Legea nr.229 din 23.09.2010 – „Legea privind controlul financiar public intern”*, care stabilește cadrul juridic al controlului financiar public intern, scopul acesteia fiind consolidarea răspunderii manageriale pentru gestionarea optimă a resurselor conform obiectivelor entității publice, pe baza principiilor bunei guvernări, prin implementarea sistemului de management financiar și control și a activității de audit intern în sectorul public.

Prevederile legii se aplică autorităților administrației publice centrale și locale, instituțiilor publice, precum și autorităților/instituțiilor autonome care gestionează mijloace ale bugetului public național. Sunt prevăzute principiile bunei guvernări pentru a căror asigurare răspunderea managerială este atribuită managerului entității publice. Sunt delimitate și cele *trei componente ale controlului financiar public intern: managementul financiar și controlul; auditul intern și coordonarea, amortizarea centralizată.*

*Standardele naționale de control intern din sectorul public (SNCI)* din formulare sunt aprobate prin Ordinul nr.189 din 05.11.2015 cu privire la aprobarea Standardelor naționale de control intern în sectorul public.

Cele 16 SNCI se bazează pe bunele practici internaționale și includ cinci componente:

*Tabelul 1*

Componentele standardelor naționale de control intern din sectorul public

Mediul de control	Managementul performanțelor și al riscurilor	Activitățile de control	Informația și comunicarea	Monitorizarea și evaluarea
SNCI 1. Etica și integritatea	SNCI 7. Stabilirea obiectivelor	SNCI 10. Tipurile activităților de control	SNCI 13. Informația	SNCI 15. Monitorizarea continuă

SNCI 2. Funcții, atribuții și sarcini	SNCI 8. Planificarea, monitorizarea și raportarea privind performanțele	SNCI 11. Documentarea proceselor	SNCI 14. Comunicarea	SNCI 16. Evaluarea separată
SNCI 3. Angajamentul față de competență	SNCI 9. Managementul riscurilor	SNCI 12. Divizarea obligațiilor și responsabilităților		
SNCI 4. Abordarea și stilul de operare al conducerii				
SNCI 5. Structura organizațională				
SNCI 6. Împuterniciri delegat				

Sursa: Elaborat de autor în baza *Ordinului nr.189 din 05.11.2015 cu privire la aprobarea Standardelor naționale de control intern în sectorul public.*

Cea de-a doua componentă a controlului financiar public intern – *auditul intern* – reprezintă o activitate independentă și obiectivă care le oferă managerilor asigurare și consultanță, desfășurată pentru a îmbunătăți activitatea entității publice. Obiectivele acestor standarde sunt: stabilirea cadrului de referință pe baza căruia se evaluează activitatea de audit intern; stimularea îmbunătățirii proceselor și operațiunilor entității publice; furnizarea cadrului general de realizare și susținere a unei game largi de activități de audit intern care generează o valoare adăugată. În ordin sunt delimitate două categorii de standarde, și anume:

*Tabelul 2*

#### Standardele naționale de audit intern

Standarde de calificare	Standarde de funcționare
1000 „Misiune, competențe și responsabilități”	2000 „Gestionarea activității de audit intern”
1100 „Independență și obiectivitate”	2100 „Natura activității”
1200 „Competență și conștiinciozitate profesională”	2200 „Planificarea misiunii de audit intern”
1300 „Program de asigurare și îmbunătățire a calității”	2300 „Realizarea misiunii de audit intern”



	2400 „Comunicarea rezultatelor”
	2500 „Monitorizarea acțiunilor ulterioare comunicării rezultatelor”
	2600 „Examinarea riscului acceptat de către managerul entității publice”

Sursa: Elaborat de autor în baza *Ordinului nr.113 din 12.10.2012 cu privire la aprobarea Standardelor naționale de audit intern.*

Analiza criteriilor de apreciere ale sistemului de management financiar și control la capitolul mediul de control arată că în 2012 organele APC întrunesc cerințele SNCI în ceea ce privește disponibilitatea și cunoașterea standardelor de comportament etic, regulamentelor și fișelor posturilor, structurii organizaționale, însă există spațiu de îmbunătățire la aspectul vizând delegarea împuternicirilor, atunci în 2013 situația față de 2012 este în dinamică pozitivă, scorurile fiind net superioare, de asemenea scorul C lipsește în rapoarte. Astfel, constatăm că organele APC au îndeplinit în mare măsură cerințele SNCI în ceea ce privește disponibilitatea și cunoașterea standardelor de etică, regulamentelor și fișelor posturilor, structurii organizaționale, însă există spațiu de îmbunătățire pentru toate SNCI, în special în privința SNCI 6 „Împuterniciri delegate”. Se constată dinamica pozitivă și în anul 2014, în comparație cu anii precedenți, la toate elementele mediului de control, cerințele SNCI fiind în mare parte realizate.

Un alt aspect al organizării sistemului de management financiar și control este managementul performanțelor și al riscurilor: în anul 2012 există dificultăți privind managementul riscurilor, respectiv apare necesitatea efectuării instruirilor în acest domeniu pentru dezvoltarea capacităților de gestionare a riscurilor. În anul 2013, în raport cu anul precedent, se atestă o îmbunătățire semnificativă de îndeplinire a prevederilor SNCI, dispare aproape în totalitate scorul C, iar scorul D nu se mai înregistrează. Totuși, chiar dacă se atestă o dinamică pozitivă față de 2012, la fel se observă dificultăți privind managementul riscurilor, unde trebuie în continuare acordată asistență pentru o dezvoltare continuă a capacităților existente de identificare și gestionare a riscurilor. În general, în perioada 2012-2014 se constată un progres vizibil. În ceea ce privește stabilirea obiectivelor, se atestă îmbunătățiri, însă și în 2014 se observă dificultăți în ceea ce privește managementul ris-

curilor, care încă nu este perceput de managerii entității publice ca un instrument de management.

Activitatea de audit intern reprezintă o activitate independentă și obiectivă care le oferă managerilor asigurare și consultanță, desfășurată pentru a îmbunătăți activitatea entității publice. Aceasta are menirea să ajute entitatea publică în atingerea obiectivelor sale, evaluând printr-o abordare sistematică și metodică sistemul de management financiar și control și oferind recomandări pentru consolidarea eficacității acestuia. Conform datelor analizate, se observă o tendință de expansiune a auditului intern în Republica Moldova. În anul 2009 au existat aproximativ 14 UAI funcționale în sectorul public din R.M., iar către sfârșitul anului 2010 numărul acestora a crescut de circa trei ori, ajungând la 44 UAI, dintre care unele nu erau funcționale din lipsa de personal. Către anul 2014 numărul UAI atinge cifra de 86 UAI per total, cu 9 mai multe comparativ cu anul precedent, 2013, și cu 72 mai multe comparativ cu anul 2009.

Constatăm și faptul că 45%-60% din UAI, în perioada 2010-2014, dispun de doi și mai mulți auditori, ceea ce le permite să creeze o echipă de audit, să asigure supervizarea misiunilor de audit intern și să desfășoare activitatea cu mai multă obiectivitate. Analizând numărul auditorilor interni prevăzut conform statelor de personal și încadrat de facto în UAI, se constată insuficiența de personal, multe dintre UAI nu sunt completate din punctul de vedere al ocupării funcțiilor vacante, deși acestea sunt prevăzute în statele de personal. Această situație a fost determinată de următorii factori: lipsa personalului de specialitate care să îndeplinească condițiile necesare angajării în funcție de auditor și lipsa atractivității pentru specialiști, ca urmare a nivelului scăzut al salarizării.

#### ***Bibliografie:***

1. Legea privind controlul financiar public intern nr.229 din 23.09.2010.
2. Standarde naționale de control intern în sectorul public, aprobate prin Ordinul ministrului finanțelor nr.189 din 05.11.2015.
3. Regulamentul privind raportarea activității de audit intern în sectorul public.
4. *Guvernanța corporativă și auditul intern*. Chișinău:Tehnica-Info, 2009.
5. Rapoarte anuale consolidate privind controlul financiar public intern în anul 2009-2014.
6. Comisia Europeană, Compendiul sistemelor de control public intern în Statele Membre ale Uniunii Europene, 2012.

*Recomandat  
Maria COJOCARU, dr., conf. univ.*

## CONTABILITATEA ȘI AUDITUL DECONTĂRILOR CU PERSONALUL

*Marina GALUȘCA, Facultatea de Științe Economice*

*Effective management of staff, considered a key resource of the enterprise, is one of the most important link in the success of its strategy. The thesis „Accounting and auditing settlements with staff” contains the characteristic and composition of the labor costs, the content of the concept of salary and the payroll forms existing in our country. The highlight of the respective thesis is the settlement accounting audit staff.*

*The main purpose of this thesis is to study methods of accounting and auditing settlements with staff to create an audit plan. The development of the work required to study the main provisions of the new accounting system, legal acts related on labor regulation – Pay Law, Labour Code, Law on auditing, various instructions etc. The research outlines different possibilities to improve the accounting and auditing of disbursements with staff towards increasing business performance.*

Unul dintre factorii în lipsa căruia chiar și cele mai bune active și investiții de capital nu ar putea garanta rezultatul dorit îl constituie resursele de muncă ale entității, prețul căreia este salariul.

Plățile salariale reprezintă principala sursă de venit a muncitorilor, cu ajutorul cărora se efectuează controlul asupra unității de muncă și a producerii, acestea având menirea de a stimula lucrătorii la procesul de muncă și de a contribui la sporirea calității și productivității muncii.

În ultimii ani s-au creat noi relații între stat, organizații și salariați. Astăzi, entitățile au dreptul să își aleagă de sine stătător sistemele și formulele de salarizare, ținând cont de specificul și sarcinile activității acestora, raporturile de muncă dintre angajator și salariat fiind legalizate din punct de vedere juridic de salariul tarifar convenit și de contractul de muncă individual sau colectiv.

Contabilitatea și auditul decontărilor cu personalul sunt analizate în baza datelor entității „EUROSTUDII” S.R.L., al cărei principal gen de activitate ține de domeniul evidenței contabile, de întreținerea și repararea mașinilor de birou și a tehnicii de calcul.

Pentru elaborarea prezentei lucrări a fost necesară studierea prevederilor principale ale noului sistem contabil, a actelor normative ce țin de reglementarea muncii – Legea salarizării, Codul muncii, Codul Fiscal, Legea cu privire la activitatea de audit, diferite instrucțiuni etc.

Analizând și generalizând situația contabilității și auditului acestui sector, se constată că în cadrul entităților economice, salarizarea angajaților se efectuează în conformitate cu cerințele Standardelor Naționale de Contabilitate și cu actele normative în vigoare ce determină principiile economice, juridice și organizatorice ale decontărilor cu personalul.

Contabilitatea decontărilor cu personalul este un sector al evidenței contabile care necesită un volum semnificativ de lucru. Acesta se deosebește prin prelucrarea unei largi game de informație și documente primare, cauzată de diversitatea formelor și sistemelor de retribuire a muncii, de complexitatea metodicii specifice efectuării unor calcule și de reglementarea strictă a termenelor prelucrării informației.

În vederea organizării eficiente a contabilității și auditului decontărilor cu personalul, o deosebită importanță revine perfectării documentelor primare în baza cărora se înregistrează operațiile economice aferente calculului retribuției, reținerilor din salariu și achitării acestuia, întocmirii corecte și prezentării la termenul stabilit de legislație a dărilor de seamă, a planului/programului de audit și a Raportului auditorului.

Evidența decontărilor cu personalul necesită întocmirea următoarelor documente primare: ordine – de angajare, transfer, concediere, acordare a concediilor medicale, de odihnă sau din cont propriu, carnet de muncă, contract individual/colectiv de muncă, fișa personală, cerere de scutiți, ancheta persoanei asigurate, inscripția recipisă, lista nominală a persoanei asigurate angajate, tabel de pontaj, stat de calcul și plată, certificatul medical etc.

Reținerile din salariu se efectuează în baza documentelor justificative – stat de calcul și plată, act de inventariere, lista de plată, diverse contracte, titluri executorii etc.

Calculul contribuțiilor de asigurări sociale și contribuțiilor de asigurări medicale se efectuează lunar, conform *Legii bugetului asigurărilor sociale de stat* și *Legii cu privire la asigurarea obligatorie de asistență medicală* pe anul respectiv.

Modul de calculare, reținere și achitare la buget a impozitului pe venit al angajaților este reglementat de prevederile Codului Fiscal și *Instrucțiunii Ministerului Finanțelor cu privire la reținerea impozitului pe venit la sursa de plată*.

Un moment important îl constituie prezentarea la timp a dărilor de seamă lunare (forma BASS, REV5, IRV14), trimestriale (forma

MED08) și anuale (forma IALS14) aferente decontărilor cu personalul, ținând cont de modificările permanente în legislație.

Pentru a verifica corespunderea cu actele normative a calculului salariului, a reținerilor efectuate și a corectitudinii evidenței contabile, se efectuează auditul decontărilor cu personalul.

Pentru a realiza cu succes scopul auditului, este necesar a parcurge etapele de bază ale desfășurării acestuia:

- planificarea – întocmirea planului general de audit și a programului de audit;
- exercitarea auditului – aplicarea procedurilor de audit pentru obținerea dovezilor, documentarea și înregistrarea rezultatelor efectuării auditului;
- finalizarea auditului – formularea opiniei de audit și întocmirea Raportului auditorului.

Exercitarea auditului reprezintă un indicator care ajută entitatea să determine punctele sale slabe și să ia decizii operative pentru înlăturarea neajunsurilor.

Anume din acest considerent, această verificare e necesară și constituie o parte componentă a funcționării eficiente a fiecărei entități.

În consecința unor condiții și procese nefavorabile, remunerarea muncii nu mai îndeplinește funcția stimulativă. Acest fapt explică necesitatea elaborării unor măsuri eficiente aferente politicii de salarizare adoptate de entitățile din Republica Moldova.

Astfel, în scopul înlăturării abaterilor depistate la entitate și ameliorării situației contabilității decontărilor cu personalul, se propun următoarele:

- studierea modului de ținere a evidenței contabile la nivel internațional, a publicațiilor existente cu referire la problema în cauză;
- completarea deplină și operativă a tuturor rechizitelor primare pentru a obține date necesare pentru evidența sintetică și analitică;
- stagiunea permanentă a lucrătorilor contabilității în scopul ținerii corecte a contabilității;
- constituirea lunară a provizioanelor pentru plata concediilor;
- respectarea, în cadrul sistemului de salarizare, a nivelului minim garantat al salariului;
- asigurarea unui climat social-psihologic favorabil la locul de muncă, prin aprecierea personalului, recunoașterea meritelor și motivarea lui.

Cercetarea a urmărit sistematizarea și extinderea cunoștințelor teoretice și practice în evidența contabilității și auditului decontărilor cu personalul, precum și realizarea, în acest sens, a unei viziuni de ansamblu atât din punct de vedere economic, cât și contabil.

**Referințe:**

1. Legea contabilității nr.113-XVI din 27 aprilie 2007. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2007, nr. 90-93.
2. Legea privind activitatea de audit nr.61 din 16.03.2007. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2007, nr. 117-126.
3. Legea salarizării nr.847-XV din 14.02.2002. În: *Monitorul Oficial*, 2002, nr. 50-52.
4. Legea privind bugetul asigurărilor sociale de stat nr.73 din 12.04.2015. În: *Monitorul Oficial*, 2015, nr. 102-104.
5. Hotărâre a nr.165 din 09.03.2010 cu privire la cuantumul minim garantat al salariului în sectorul real. În: *Monitorul Oficial*, 2010, nr. 35.
6. BODAREV, P. *Auditul financiar*. Chișinău: Tipografia centrală, 2003. 293 p.
7. NEDERIȚĂ, A. *Contabilitate financiară*. Ediția a II-a. Chișinău: ACAP, 2003. 640 p.

*Recomandat*  
*Lilia LAVRENCIUC, lector superior*

## CONTABILITATEA IMOBILIZĂRILOR CORPORALE

*Valeria CROITORU, Facultatea de Științe Economice*

*Accounting of the tangible assets is always a current topic because all companies, no matter how big or small are, are using goods, goods that are bought, produced or received. This goods are named tangible assets, goods for manufacturing and material investments.*

*In a competitive economy any company wants to prosper. For this, the company must improve the quality of the products and services, must keep a good economic management.*

Contabilitatea immobilizărilor corporale reprezintă un subiect de actualitate, ținând cont de faptul că majoritatea întreprinderilor, indiferent de mărime sau de sectorul de activitate, utilizează bunuri corporale de natură materială, bunuri care sunt achiziționate, produse sau obținute pe alte căi, în vederea unei exploatari durabile.

Lucrarea dată reflectă rezultatele unui studiu care a avut drept scop identificarea particularităților în evaluarea, recunoașterea și contabilitatea immobilizărilor corporale.

Obiectul de studiu al acestei lucrări îl reprezintă immobilizările corporale ca și componente ale patrimoniului entității SRL „Lemn Comerț”, care este specializată în producerea de mobilier la comandă și comercializarea materialelor de construcție.

Pornind de la faptul că tratarea problemelor în contabilitatea immobilizărilor corporale depinde de mai mulți factori, am considerat că este necesară și oportună o cercetare care se situează la intersecția dintre două domenii: cel al contabilității și cel al evaluării. Datorită varietății și complexității aspectelor abordate, au fost utilizate mai multe metode și tehnici, perspectiva de cercetare fiind atât descriptivă, cât și interpretativă.

La baza metodologică și teoretică a cercetărilor au stat lucrările fundamentale referitoare la immobilizările corporale, doctrine, cercetări ale economiștilor din Republica Moldova și România, precum și ale cercetătorilor străini (din România, Ucraina, alte țări). În lucrare au fost folosite următoarele metode: compararea, gruparea, analiza, sinteza, inducția, deducția, precum și alte metode și procedee de cunoaștere științifică a proceselor economice.

Am realizat o prezentare a noțiunilor generale, componenței și clasificării immobilizărilor corporale, precum și a modului de recunoaștere,

evaluare și depreciere a acestora atât prin prisma legislației autohtone, cât și prin prisma legislației internaționale, respectiv a referențialului contabil (I.A.S. 16 „Imobilizări corporale”).

**Imobilizările corporale** reprezintă active care sunt deținute de o entitate pentru a fi utilizate în producția de bunuri sau prestarea de servicii, pentru a fi închiriate terților sau pentru a fi folosite în scopuri administrative, și sunt utilizate pe parcursul unei perioade mai mari de un an.

În contabilitate imobilizările corporale se clasifică după următoarele criterii:

- după conținutul natural substanțial;
- după apartenență;
- în raport de existență (termenul de utilizare);
- după gradul de utilizare în activitatea entității.

Recunoașterea inițială și evaluarea acestora se efectuează pe obiecte de evidență al căror nomenclator se stabilește de entitate de sine stătător în conformitate cu legislația în vigoare.

Am caracterizat starea financiar-contabilă a entității SRL „Lemn Comerț” și felul cum sunt gestionate și contabilizate imobilizările corporale în cadrul întreprinderii studiate. În acest scop au fost analizate și sistematizate documentele primare și registrele contabile, situațiile financiare.

*Intrarea* mijloacelor fixe în gestiunea întreprinderii poate avea loc prin achiziții, aport în natură de la asociați la constituirea capitalului social, din producție proprie, donații sau plusuri la inventar, iar în folosința temporară prin concesiune, locație de gestiune sau închiriere. Astfel, *lucrările de construcție și montaj* se reflectă în contabilitate în funcție de metoda de executare a lucrărilor (în regie proprie și antrepriză). În cazul executării lucrărilor în regie proprie valoarea obiectului se formează din costurile efectuate de entitate pe fiecare obiect aparte.

Dacă imobilizările corporale se creează prin metoda de antrepriză, atunci contabilitatea cheltuielilor efectuate pentru crearea obiectului prevăzut de contract se ține de către executor.

SNC „Imobilizări Necorporale și Corporale”, ca și IAS16 „Imobilizări corporale”, definește *amortizarea* ca alocarea sistematică a valorii amortizabile a unui activ pe întreaga sa durată de viață. Din punct de vedere contabil, amortizarea reprezintă reducerea valorii unui activ imobilizat, ca urmare a deprecierei prin utilizarea lui de către entitate, într-o anumită perioadă de timp, a acțiunii factorilor naturali, a concurenței,



progresului tehnic sau a altor cauze. Amortizarea mijloacelor fixe în cadrul întreprinderii se calculează lunar conform metodei de calculare liniară. În procesul desfășurării activității întreprinderii, mijloacele fixe sunt scoase din funcțiune din cauza amortizării totale, comercializării, transferului cu titlu gratuit, schimbului, a lichidării ș.a.

Am tratat unele aspecte cu privire la perfecționarea contabilității immobilizărilor corporale în conformitate cu cerințele standardelor internaționale de raportare financiară (IFRS), precum și modul de prezentare a informațiilor privind immobilizările corporale în situațiile financiare.

Sistemul de contabilitate este un element foarte important al infrastructurii economiei de piață ce leagă împreună atât organizațiile particulare, cât și întreprinderile de stat. Acest sistem prezintă informațiile necesare pentru adoptarea deciziilor optime la nivelul micro- și macroeconomic.

Întreprinderea este obligată să țină contabilitatea și să întocmească situațiile financiare în modul prevăzut de Legea contabilității. Paralel cu Legea contabilității, entitățile se bazează și pe prevederile Standardelor naționale de contabilitate (SNC), Planului general de conturi contabile.

#### **Bibliografie:**

1. GRIGOROI, L., LAZARI, L. ș.a. *Contabilitatea întreprinderii*. Ch.: Cartier, 2011, p.65-126.
2. NEDERIȚA, Al. *Corespondența conturilor contabile conform prevederilor SNC și Codului fiscal*. Chișinău: Seria „Biblioteca contabilului”, 2007. 640 p.
3. NEDERIȚA, Al. coord. *Contabilitatea financiară*. Chișinău: ACAP. 640 p.
4. NEDERIȚA, Al. Noile Standarde Naționale de Contabilitate: caracteristica generală și termenele de implementare a acestora. În: *Contabilitate și audit*, 2014, nr. 4, p. 41-53.
5. ȚURCANU, V., GOLOCEALOVA, I., ȘTAHOVSCHI, A. *Contabilitatea internațională*. Chișinău: ASEM, 2008. 274 p.
6. NEGARĂ, Gh. Aspecte contabile privind modelul de reevaluare a immobilizărilor corporale. În: *Contabilitate și audit*, 2015, nr.9, p. 9.

#### **Resurse electronice:**

1. Standardele Internaționale de Raportare Financiară la situația din 17.07.2015. Disponibil: <http://www.mf.Gv.md/actnorm/contabil/standartraport>
2. NEDERIȚA, Al. Aspecte generale privind conținutul și modul de implementare a noilor acte normative contabile. În: *Monitorul Fiscal fisc.md*. 2013, nr. 16 [citată 18 noiembrie 2013]. Disponibil: <http://monitorul.fisc.md/2013>.
3. [www.statistica.md](http://www.statistica.md). [www.minfin.md](http://www.minfin.md). [www.fisc.md](http://www.fisc.md). [www.Contabilsef.md](http://www.Contabilsef.md).

## EXPERTIZA CONTABILĂ A DATORIILOR FAȚĂ DE PERSONAL

*Marina Volentir, Facultatea de Științe Economice*

*Field of study and thesis objectives is proposed: complex analysis of settlements with staff in Moldova; analysis of the calculation, declaration and transfer of wages to employees and the state of detention related to salaries calculated.*

*Scientific novelty of the work lies in highlighting it is important to highlight the destination of these payments, the method of calculation. It is useful to encourage employees not to accept salaries in envelopes.*

Resursele umane reprezintă unul din pilonii de bază ai funcționării eficiente și ai plusvalorii obținute de către entitate. Din aceste considerente, este necesar ca angajații să fie remunerați pe măsura meritelor și a rezultatelor obținute în urma lucrărilor efectuate. În cazul în care între angajați și angajator se iscă o neînțelegere cu privire la corectitudinea calculării salariului, a indemnizațiilor privind concediul de odihnă, apariția unor lipsuri care sunt imputate angajatului, precum și alte întrebări de ordin major, este nevoie să se clarifice în mod legal, respectând drepturile ambelor părți de către o persoană competentă în domeniul în cauză. Expertiza contabilă este opțiunea perfectă în vederea elucidării tuturor evenimentelor neclare pentru părțile implicate.

Expertiza contabilă este o activitate realizată de o persoană autorizată de lege pentru reconstituirea realității unei operații de natură economică și financiară, pe baza cercetării documentelor, datelor și informațiilor de contabilitate. Expertiza este prin excelență o lucrare personală și critică, cuprinzând numai rezultatul examinării faptelor din punctul de vedere al exactității formale și materiale și părerea expertului asupra cauzelor și efectelor în legătură cu obiectul supus cercetării sale.

Tema dată a fost selectată pentru a realiza o expertiză privind corectitudinea calculării și declarării impozitului pe venit aferent salariului. În cadrul entității au apărut câteva plângeri privind chemarea angajaților la IFS pentru a achita impozitul pe venit care nu a fost virat la timp la buget, acestor plăți se mai sumau și penalitățile calculate pentru neachitarea la termene.

Analizând contabilitatea decontărilor cu personalul în cadrul entității, ajungem la concluzia că evidența sintetică nu se respectă. În așa fel,

calculul salariului pentru angajați nu este repartizat pe categorii de cheltuieli în funcție de munca nemijlocit efectuată a salariatului. Pentru simplitatea calculului, aceasta este reflectată în sumă totală la debitul contului 713 „Cheltuieli administrative”. Însă, conform SNC „Cheltuieli”, cheltuielile administrative reprezintă cheltuielile aferente organizării, deservirii și gestionării entității în ansamblu. Iar cheltuielile de distribuție reprezintă cheltuieli aferente promovării și comercializării mărfurilor și serviciilor. Aceste cheltuieli pot fi suportate până la comercializarea mărfurilor (cheltuielile de publicitate), în procesul comercializării acestora (salariile personalului antrenat în procesul de comercializare) sau după comercializarea lor (cheltuielile pentru reparația mărfurilor în perioada de garanție). În contextul celor expuse mai sus, înțelegem că este absolut necesar a diviza aceste două tipuri de cheltuieli în funcție de munca efectuată de către salariați. Pentru aceasta, este nevoie de a ridica contractul de muncă al fiecăruia și de a face schimbările necesare în programa de evidență contabilă, în conformitate cu funcția ocupată de către fiecare salariat în parte. În așa mod, pentru angajații care se ocupă nemijlocit cu comercializarea pieselor de schimb, calculul salariului va fi efectuat la debitul contului 712 „Cheltuieli de distribuție”, subcontul 7121 „Cheltuieli cu personalul comercial”. Iar salariaților care se ocupă de administrarea, precum și de deservirea în ansamblu a entității, calculul salariului se va realiza la *debitul contului 713 „Cheltuieli administrative”, subcontul 7131 „Cheltuieli cu personalul administrativ”*.

Forma IALS14

Primita la SFS cu numărul ED04495ABH  
Data prezentării 25.01.2015 17:46:38

Impozit

Forma IALS14  
NOTĂ DE INFORMARE  
Versiune de imprimare

Forma IALS14  
NOTĂ DE INFORMARE  
privind salariul și alte plăți efectuate de către patron în folosul angajaților, precum și plățile achitate rezidenților din alte surse de venit decît salariul și impozitul pe venit reținut din aceste plăți

Codul fiscal 108660022782

Denumirea contribuabilului I.C.S. FORCLIFT S.R.L.  
Inspectoria Fiscală de Stat 02, IES PE MÎNĂȘTEȘTAU, SECTOR CENTRAL  
Codul localității (CUATM) 0130, SEC.CENTRU  
Codul genului principal de activitate 51900  
Perioada fiscală A/2014

Numărul de înregistrare Z

Nr. /N°	Codul fiscal al angajatului sau al altui beneficiar-resident	Numele și prenumele angajatului sau al altui beneficiar	Codul fiscal al angajatului* (soției)	Codul sursei de venit	Suma totală a veniturilor îndreptat spre achitare în perioada fiscală, (lei)	Numărul de luni în care venitul a fost îndreptat spre achitare**	Suma scuturilor acordate pentru perioada fiscală conform codului scuturi, ( lei)											Suma deducerilor conform art. 36 din Codul fiscal		Suma impozitului pe venit reținut (lei)
							A	P	M	S	Sm	N	H	Suma totală a scuturilor acordate în perioada fiscală curentă,(lei) (col.8+9+10+11+12+13+14)	Prime de asigurare obligatorii de asistență medicală	Contribuția individuală de asigurări sociale de stat obligatorii				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1	2002028008828	Hodinschi Dmitri	SAL	123100.93	12		9516.00						2124.00	11640.00	4776.84	7165.26	14187.27			
2	2005047014171	Lisinescova Anna	SAL	11019.00	12										440.76	661.14	1785.00			
3	982508884011	Procopciuc Veronica	SAL	47493.30	12										1899.73	2849.60	7693.91			
4	2005014047872	Procopciuc Veronica	SAL	7904.00	0			793.00						793.00	158.08	237.11	242.18			
5	981505035697	Seraniuc Vladimir	SAL	284778.00	12							2124.00		10740.52	14813.16	38573.76				
6	98181104212	Sevencova Vitalie	SAL	124281.00	12			9516.00					4248.00	13764.00	4938.88	7258.20	14055.94			
7	200403804450	Volentir Marina	SAL	83156.00	12			8723.00							3326.24	4989.36	8837.41			
		<b>Total</b>			<b>681732.23</b>	<b>X</b>	<b>0.00</b>	<b>38064.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>8496.00</b>	<b>0.00</b>	<b>46560.00</b>	<b>26180.97</b>	<b>37973.83</b>	<b>85375.51</b>		

Suma de control 85375.51

(Suma totală pe notă, col.18) (Итого по информации, стр.18)

Pentru a fi considerate finalizate decontările față de personal, este necesar a efectua transferurile impozitelor și altor plăți obligatorii aferent salariului calculat și celui achitat și prezentării dărilor de seamă aferente. În cadrul entității SRL Forklift, forma IALS14 aferentă anului 2014 a fost prezentată la data de 25 ianuarie 2015.

Însă din cauza prezentării datelor eronate, declarația a fost prezentată în mod repetat la data de 22 ianuarie 2016 cu scopul corectării datelor prezentate anterior greșite. Suma de control, care constituie 85 375,51 de lei, reprezintă suma impozitului pe venit reținut din salarii pentru anul 2014. Suma respectivă coincide cu analiza contului 534 „Datorii față de buget” subcontul 5342 „Datorii privind impozitul pe venit din salariu”, precum și cu datele înregistrate în cartea mare a contului 531 „Datorii față de personal privind retribuirea muncii” coloana cu numele contului 534 „Datorii față de buget”. Suma totală a venitului îndreptat spre achitare în perioada fiscală a anului 2014 declară suma de 654 524,23 de lei – aceasta poate fi regăsită în cartea mare a contului 531 „Datorii față de personal privind retribuirea muncii”. Calcularea impozitului pe venit aferent anului 2014 a fost realizată în mod corect, respectând cerințele CF, art.15, precum și 33. Suma impozitului pe venit aferent salariului pentru anul 2014 a fost declarată în mod corect, această sumă fiind 14 055,90 de lei.

*Forma IALS14 (prezentată repetat)*

Primita la SFS cu numarul ED055809VS  
Data prezentării 22.01.2016 15:02:40

Impoz

Versiune de imprimare

Forma IALS14

NOTA DE INFORMARE

privind salariul și alte plăți efectuate de către patron în folosul angajaților, precum și plățile achitate rezidenților din alte surse de venit decât salariul și impozitul pe venit reținut din aceste plăți

Codul fiscal 1006600922282

Denumirea contribuabilului I.C.S. FORKLIFT S.R.L.

Inspectoratul Fiscal de Stat 02, I.F.S. PE MUN. CHISINAU, SECTOR CENTRAL

Codul localității (CUATM) 0130, SEC. CENTRU

Codul genului principal de activitate

Perioada fiscală A/2014

Numărul de înregistrare Z

Nr. d/o	Codul fiscal al angajatului sau al altui beneficiar-rezident	Numele și prenumele angajatului sau al altui beneficiar	Codul fiscal al sotului (sotiei) angajatului*	Codul sursei de venit	Suma totală a venitului îndreptat spre achitare în perioada fiscală, (lei)	Numărul de luni în care venitul a fost îndreptat spre achitare**	Suma scutiților acordate pentru perioada fiscală conform codului scutiții, ( lei)							Suma totală a scutițiilor acordate în perioada fiscală curentă,(lei) col.8+9+10+11+12+13+14	Suma deducțiilor conform art. 36 din Codul fiscal		Suma impozitului pe venit reținut (lei)	
							A	P	M	S	Sm	N	H		Prime de asigurare obligatorii de asistență medicală	Contribuția individuală de asigurări sociale de stat obligatorii		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	2002026000820	Hodinschi Dmtri		SAL	119420.93	12		9516.00					2124.00	11640.00	4776.84	7165.26	14187.27	
2	2005047014171	Liscinscaia Anna		SAL	11019.00	12									440.76	661.14	1785.08	
3	0982508084011	Procopan Rodica		SAL	47493.30	12									1899.73	2849.60	7693.91	
4	2005014047872	Procopopu Veronica		SAL	3952.00	0			793.00					793.00	158.08	237.11	242.18	
5	0981505035697	Saranuc Vladimir		SAL	268513.00	12		9516.00					2124.00	11640.00	10740.52	14813.16	38673.76	
6	0981811034212	Sevenco Vitalie		SAL	120970.00	12		9516.00					4248.00	13764.00	4838.80	7258.20	14055.90	
7	2004038848458	Venerlier Marina		SAL	83159.00	12			8723.00					8723.00	3326.24	4989.36	8837.41	
		<b>Total</b>			<b>654524.23</b>	<b>X</b>		<b>0.00</b>	<b>38964.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0496.00</b>	<b>0.00</b>	<b>46560.00</b>	<b>26188.97</b>	<b>37973.83</b>	<b>85375.51</b>

Suma de control 85375.51

(Suma totală pe notă, col.18) (Ітого по информации, стр.18)

notă:

A fost declarată în mod greșit baza de calcul a impozitului pe venit din salariu. Suma totală a venitului îndreptat spre achitare pentru anul 2014 constituie 120 970 de lei. Iar suma declarată este de 124 281 de lei. Eroarea declarării – 3311 lei.

În procesul studiului, am analizat riscurile aferente salarizării și am determinat acele laturi cărora trebuie acordată o atenție sporită.

Calcularea salariilor reprezintă o acțiune care necesită o atenție sporită. Cauza acesteia sunt modificările frecvente în legislație, un număr mare de date care trebuie prelucrate, indiferent de numărul angajaților. Trebuie să fie respectată confidențialitatea din partea persoanelor ce calculează salariile privind sumele achitate angajaților. De asemenea, calculul salariilor, precum și reținerile obligatorii trebuie să fie efectuate în conformitate cu legislația. Determinarea incorectă a acestora, precum și virarea întârziată implică amenzi și penalități. Toate calculele se verifică amănunțit din motiv că nu ar fi corect față de angajat să i se rețină mai mult decât trebuie din salariu și nici mai puțin în raport cu statul, fiecărui angajat trebuie să i se achite atât cât este meritul acestuia.

În mod obligatoriu se cere formarea provizioanelor pentru concediu de odihnă, din motiv că acestea pot influența în mod considerabil tabloul raportului financiar anual. Aceste sume respectă condițiile pentru a fi recunoscute ca provizioane – și anume există o obligație generată de un eveniment anterior; este probabil ca o ieșire de resurse purtătoare de beneficii economice să fie necesară pentru a onora obligația respectivă – în cazul eliberării sau solicitării concediului; și poate fi realizată o estimare credibilă curentă a valorii obligației cunoscând salariul pentru trei luni anterioare.

*Recomandat  
Andrei MALAI, dr., prof. univ.*

## РАСЧЁТНЫЕ ОТНОШЕНИЯ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ И ПРОБЛЕМЫ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

*Роберт ЧОБАНУ, факультет экономических наук*

Для того что бы передать сущность рассматриваемой темы, необходимо вначале определить цель, объект и субъект исследования, а также установить основные виды расчётных операций в коммерческих банках.

*Цель* предпринятого исследования состояла в анализе и определении видов расчётных отношений в банковской сфере: их организация и формы; документарное оформление операций на основе данных ВС “MOBIASBANCA – Groupe Societe Generale” S.A.; выяснение методов и способов совершенствования банковской системы для Республики Молдова, основываясь на опыте зарубежных стран.

Рассматриваемым *объектом* служили расчётные отношения КБ, складывающиеся при взаимодействии банка со своими клиентами – физическими и юридическими лицами. Данные расчётные отношения могут осуществляться как на национальном, так и на международном уровне.

*Субъектами* исследования являются коммерческие банки, которые ответственны за свои операции не только перед своими клиентами, но и перед Национальным Банком Молдовы. Так как у каждого банка своя политика проведения операций, соответственно могут различаться и расчётные отношения, их организация, наличие особых видов расчётных отношений.

Определив цель, объект и субъект исследования, перейдём к классификация расчётных операций. Исходя из проведенной работы, а также основываясь на производственной практике, которую автор проходил в вышеуказанном банке, можно заключить, что выявлено две основных группы расчётных операций: наличные (кассовые) и безналичные.

Наличные операции происходят по большей части в кассе банка, поэтому второе их название – кассовые. Их суть состоит в использовании наличных денежных средств для осуществления

каких-либо операций. Такими операциями могут быть оплата услуг, оплата комиссионных, зачисление на счёт денег и так далее.

Безналичные операции – это все операции, не вовлекающие использование наличных денег, иными словами, это все виды операций за минусом наличных (кассовых) операций. Такими операциями могут быть перевод средств со счёта, оплата клиентами своих обязательств онлайн, межбанковские расчёты, международные расчёты и так далее.

Определив основные виды расчётов или операций, поразмышляем над тем, как можно усовершенствовать данную сферу в Республике Молдова? В ходе исследования были выявлены многие возможности совершенствования банковской системы, расчётных отношений, а также причины, почему их нельзя усовершенствовать на данном этапе.

Первое и основное направление, при котором существует возможность усовершенствовать систему расчётов, это переход на безналичные расчёты, т.е. увеличение доли безналичных расчётов и постепенное сокращение наличных расчётов. Преимущество в том, что обеспечивается контроль за средствами населения (осуществляемый Национальным Банком Молдовы); удобство в том, что нет необходимости искать банкоматы для снятия средств, а также держать крупные наличные суммы при себе; упрощаются расчётные отношения, что оптимизирует деятельность банков и уменьшает риски ошибок; экономится время, так как населению не придётся более выстаивать в очередях, а следовательно, появится больше свободного времени.

Несмотря на все перечисленные плюсы безналичных расчётов, Молдова, в настоящее время не готова к такому переходу. Это объясняется следующими факторами: отсутствие технического оснащения повсеместно на территории РМ, приобретение которого повлечёт колоссальные затраты; подорвано доверие к банкам из-за закрытия 3 банков; соотношение цен, налогообложения и доходов населения настолько не сбалансированно, что низкая зарплата побуждает людей к сокрытию своих доходов; и последний немаловажный фактор это то, что люди давно привыкли к наличным расчётам, и даже в случае использования зарплатных карт они первым делом снимают деньги со счетов. Это доказывают данные, взятые с официального сайта НБМ, приводимые ниже.

## Данные по платежам и снятию средств с банковских карточек

Показатели	2015	2014	2013
Сумма операций, осуществлённых за отчётный период в Республике Молдова с использованием платёжных карт, эмитированных в Республике Молдова - всего, млн. леев	32 252,9	26 520,1	22 708,9
снятие наличных денег, в млн леев	30 183,7	25 032,1	21 631,9
безналичные платежи, в млн леев	2 069,2	1 488,1	1 077,1
Сумма операций, осуществлённых за отчётный период за границей с использованием платёжных карт, эмитированных в Республике Молдова - всего, млн. леев	3 143,2	2 461,9	1 798,6
снятие наличных денег, в млн леев	570,7	482,2	397,7
безналичные платежи, в млн леев	2 572,5	1 979,8	1 400,9

Из таблицы явствует, что с точки зрения объёмов операций, в 2013 году население страны сняло со счетов 21 631 911 400 леев, при этом безналичные платежи мизерны – они составили 1 077 068 400 леев, и данная тенденция сохранялась на протяжении 3 лет. Доля снятия средств со счетов в 2013 году составила 95,25%, в 2014 году – 94,38%, в 2015 году – 93,58. Уменьшение доли снятия наличных средств можно объяснить тем, что в течение 3 лет были установлены терминалы.

Ещё одним важным пунктом исследования было рассмотрение использования безналичных расчётов в практике развитых страны, посредством чего были определены многие интересные совершенствования, которые можно было бы постепенно ввести и в РМ: безналичная оплата услуг с помощью терминалов, а также система автопогашения задолженностей. Суть заключается в том, что клиент заключает с банком специальный контракт по всем своим обязательствам и при начислении платежей их суммы автоматически списываются со счёта клиента. Это позволяет сохранить время, оптимизировать и рассчитать свои расходы на перёд. Введение в обиход использование кредитных и дебетовых карточек для многих стран – это норма. И это можно понять: ведь во многих стра-



нах терминалы установлены даже в столовых, библиотеках и вообще везде, где осуществляется какая-либо коммерческая деятельность или предоставление услуг. Мобильный телефон – новый инструмент расчёта, был введён изначально компанией SAMSUNG. Смысл заключается в том, что клиент регистрирует свои карточки в телефоне посредством специальной процедуры и впоследствии использует телефон вместо карточек, что достаточно удобно и избавляет население от лишнего ценного груза (наличных денег, кошельков, карточек). Электронные платёжные системы – один из самых популярных способов оплаты в интернете. Данные системы упрощают процесс оплаты в разы, нет необходимости идти в банк или подтверждать свою личность, необходимо лишь ввести данные карточки на веб-страницу и уже через секунды пользователь получает товар или услугу, которую он захотел приобрести.

В заключение отметим, что посредством исследования были выявлены виды расчётных отношений и способы их улучшения в Республике Молдове, а также методы совершенствования банковской системы. Данная сфера сейчас очень востребована в связи с научно-техническим прогрессом. Уже можно заключать контракты, не видя своих партнёров, а следовательно, услуги банков будут значительно возрастать.

Молдова тоже не стоит на месте: в 2013 году был введён код – IBAN, что говорит о том, что существует стремление быть на уровне с более развитыми странами. Коммерческие банки, заботясь о своих клиентах и в борьбе за них, стараются вводить новые услуги на основе международного опыта.

#### ***Литература:***

1. КОВАЛЁВ, В.В. *Курс финансового менеджмента*. Москва: Проспект, 2008. 448 с.
2. *Деньги. Кредит. Банки: Учебник* / Под ред. Е.Ф. Жукова. Москва, 2003. 600 с.
3. <https://www.bnm.md/> (17.05.2016)
4. <http://www.mobiasbanca.md/> (19.05.2016)
5. <http://www.statistica.md/> (26.04.2016)

## ДЕПОЗИТНАЯ ПОЛИТИКА КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

*Алёна КОЛТУК, факультет экономических наук*

Основа деятельности коммерческого банка как финансового института заключается в грамотном распоряжении привлеченными вкладами, которые должны обеспечить как выплату процентов, так и определенную прибыль для самого банка. Таким образом, комплекс мер по привлечению вкладов и управлению ими и составляет суть депозитной политики коммерческого банка.

**Депозиты** – это главный вид привлекаемых коммерческими банками ресурсов. Действительно, именно они раскрывают содержание деятельности коммерческого банка как посредника в приобретении ресурсов на свободном рынке кредитных ресурсов.

**Депозитная политика коммерческого банка строится на следующих правилах:**

- депозиты должны обеспечить прибыль банка;
- депозитные операции должны быть диверсифицированы по срокам, клиентам, по процентным ставкам и т.п.;
- необходимо соблюдать «золотое» правило: «Четкое соответствие между пассивами и активами по сроку, суммам, ликвидности и рискам»;
- при организации депозитной операции свободные резервы должны быть минимальными;
- приемлемый уровень срочных депозитов в совокупных пассивах – 50-60%, т.к. рост срочных депозитов – это рост процентных расходов банка.

Таким образом, для качественного управления депозитными ресурсами банку необходимо решить следующие **основные задачи:**

- 1) знать, какие клиенты наиболее выгодны с точки зрения возможности более эффективного использования их ресурсов, т.е. уметь определять клиентов, которые обеспечивают большую стабильность депозитной базы и более высокий остаток на своем счете;
- 2) уметь планировать работу по привлечению клиентов, т.е. знать, сколько клиентов необходимо иметь или привлечь для обеспечения заданного объема депозитной базы и ее составляющих;
- 3) организовать и проводить работу по привлечению наиболее выгодных потенциальных клиентов в банк, не забывая про необходимость удержания прежних.

Депозиты делятся на *депозиты до востребования* и *срочные депозиты*.

У большинства коммерческих банков депозиты до востребования занимают наибольший удельный вес в структуре привлеченных средств, это как правило, самый дешевый источник образования банковских ресурсов. В связи с высокой мобильностью средств остаток на счетах до востребования непостоянен и очень изменчив. Однако, невзирая на высокую подвижность средств на счетах до востребования, имеется возможность определить их минимальный, не снижающийся остаток и использовать его в качестве стабильного кредитного ресурса.

Коммерческие банки РМ в вопросе расширения банковских ресурсов делают основную ставку на привлечение денежных средств физических лиц. Популярным для клиентов являются срочные вклады с дополнительными взносами. Следует отметить, что молдавские коммерческие банки разрешают пополнение вклада только первые три месяца, если депозит открыт на год.

Наибольший удельный вес в портфеле депозитов приходится на срочные депозиты. Срочные вклады (депозиты) являются более дорогими ресурсами для банка и с увеличением их доли в общем объеме привлеченных средств увеличиваются процентные расходы банка. Но с другой стороны увеличение остатков по срочным депозитам и, особенно на сроки больше одного года, дает банку свободу в использовании средств.

Соотношение депозитов юридических и физических лиц к всего депозитам на 31.03.16 (млн. леев)

Банки	Депозиты юрид.лиц	Депозиты физ.лиц	Депозиты, всего	Уд.вес депозитов юрид.лиц в сумме всего депозитов (%)	Уд.вес депозитов физ.лиц в сумме всего депозитов (%)
Moldova Agroindbank	3410,8	10732,6	14143,4	24,12	75,88
Moldindconbank	3280,3	8696,5	11976,8	27,39	72,61
Victoriabank	2704,9	6495,5	9200,4	29,4	70,6
Eximbank	852,2	1876,9	2729,1	31,23	68,77
FinComBank	486,8	1305,8	1792,6	27,16	72,84
<b>Всего</b>	<b>10735</b>	<b>29107,3</b>	<b>39842,3</b>	<b>26,94</b>	<b>73,06</b>

*Источник:* Разработано автором на основании финансовых отчетов

Норма обязательного резервирования в 35% является чуть ли не основной причиной того, что средств в национальной валюте на рынке все меньше и меньше. У юридических лиц свободных средств для вложений практически нет.

Другая проблема – это невозможность финансировать долгосрочные мега-проекты. У коммерческих банков нет ресурсов, которые бы отвечали таким целям. Для осуществления инвестиционных проектов необходимо иметь надёжную ресурсную базу. Пока в Молдове можно рассчитывать только на кредитные линии международных финансовых организаций. Но эти средства, в сравнении с нашими потребностями невелики по объёмам и ограничены по условиям. Целесообразно на законодательном уровне принять решение о так называемых «*безотзывных*» срочных депозитах, как юридических, так и физических лиц. Договор о срочном вкладе должен быть нерушим – это должно быть законодательно установлено. Такой закон можно принять поэтапно: установить возможность выбирать между «*отзывными*» и «*безотзывными*» срочными вкладами. А банки предоставляли бы вкладчикам «*безотзывных*» срочных депозитов соответствующие льготы и преференции. Такого вида депозиты значительно повысили бы предсказуемость действий вкладчиков.

Достаточно ощутимыми каналами дополнительного привлечения свободных денежных средств может стать более активное продвижение банковских депозитных сертификатов и банковских векселей.

Для успешной работы в сложных условиях современного состояния банковской системы РМ банки должны приближать свою деятельность к международным требованиям, гармонизировать депозитную политику с основными положениями Евросоюза в этой области.

Система гарантирования вкладов физических лиц, а также Фонд (FGDSB) гарантирования нуждаются в детальном реформировании.

#### **Библиография:**

1. Динамика изменений основных показателей коммерческих банков (на 31.03.2016) В: *Экономическое обозрение*, 2016, № 13 (1132)- 8 апреля, с. 4.
2. ЛАВРУШИН, О.И. *Управление деятельностью коммерческого банка (банковский менеджмент)*. Москва: Юристъ, 2003, 688 с.

3. БАЛАБАНОВ, И.Т. *Банки и банковское дело*. Санкт-Петербург, 2001, с.43.
4. *Банки и банковские операции: Учебник для вузов*. Под ред. проф. Е.Ф. ЖУКОВА. Москва: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2001, с.147.
5. ПРОДОЛЯТЧЕНКО, П.А. Методы управления привлеченными финансовыми ресурсами коммерческих банков. В: *Сибирская финансовая школа*, 2009, №5, с. 138-142.
6. *Финансовые показатели по банковской системе РМ*. - www.bnm.md.
7. <http://www.logos.press.md/>

## АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ИНФЛЯЦИИ

*Татьяна НИГАЙ, факультет экономических наук*

**Актуальность темы исследования.** Результаты анализа финансового состояния предприятия используются менеджерами для принятия управленческих решений, а учет инфляции исключает недостоверность получаемых результатов анализа, и, следовательно, обеспечивает объективность принимаемых решений.

Для оценки финансового состояния предприятия может быть использован достаточно стандартный комплекс аналитических процедур, который применим практически к любому предприятию, но существуют специфические условия, которые влияют на процедуру осуществления анализа, и одним из таких условий является инфляция.

*Инфляция* – процесс повышения общего уровня цен в экономике, сопровождающийся снижением покупательской способности денег, или их обесцениванием. Для ее количественного выражения используют *темпы инфляции*:

$$I_{\text{рг}} = I_{\text{р}} - 100\% , \quad (1)$$

где:  $I_{\text{рг}}$  – темпы инфляции;

$I_{\text{р}}$  – индекс цен, [2].

Для расчета показателя индекса цен используются агрегированные индексы цен – индекс Ласперейса, Пааше, Фишера, или частные индексы цен. Индексы цен рассчитываются государственными органами и в Молдове публикуются Национальным Бюро статистики.

Необходимо учитывать влияние инфляции на бухгалтерскую (финансовую отчетность), так как именно она является универса-

льным источником информации, как для внешних, так и для внутренних пользователей при проведении анализа. Финансовая отчетность предоставляет информацию об имущественном и финансовом состоянии организации, а также о результатах ее хозяйственной деятельности.

На сегодняшний день были выработаны два основных подхода корректировки (пересчета) показателей финансовой отчетности:

I. Метод корректировки показателей отчетности по колебаниям курсов валют;

II. Метод корректировки показателей отчетности по колебаниям индексов цен [4].

**Метод корректировки показателей отчетности по колебаниям курсов валют** является наиболее простым. Согласно данному методу, статьи баланса переоцениваются по изменению курса падающей валюты относительно более стабильной валюты. Данный способ можно использовать, если покупательная способность базовой валюты точно соответствует покупательной силе плавающей валюты. В реальной жизни этого практически не бывает, прежде всего, из-за методов государственного регулирования экономики.

**Метод корректировки показателей отчетности по колебаниям индексов цен.** Собственники вкладывают в предприятие капитал, который на момент вложения средств выражается в денежных единицах определенной покупательной способности, а по истечении некоторого времени должен быть пересчитан в денежные единицы новой покупательной силы. Однако этот пересчет делается не прямо, а косвенно — путем пересчета активных статей, связанных с пассивными статьями в рамках баланса. Данный метод предполагает осуществление следующих этапов корректировок бухгалтерской (финансовой) отчетности:

**1. Определение индекса цен.**

**2. Классификации статей бухгалтерской отчетности на монетарные и немонетарные.**

**Монетарные активы (обязательства)** – это учетные объекты, которые находятся либо в форме денег, либо будут оплачены или получены в виде оговоренной неизменной суммы денежных средств. *Такие объекты не требуют переоценки, так как они уже представлены в денежных единицах, действующих на отчетную дату.*

**Немонетарные активы (обязательства)** – это учетные объекты, реальная денежная оценка которых меняется с течением времени и изменением цен. В силу своей природы эти объекты могут периодически переоцениваться.

К категории немонетарных статей баланса относят: нематериальные активы, земельные участки, основные средств, материалы, продукцию, товары, статьи 3 раздела бухгалтерского баланса – собственный капитал (нераспределенная прибыль, резервы, уставный капитал).

**3. Корректировки статей бухгалтерской отчетности.** Смысл пересчета (корректировки) заключается в том, что в переоцененную отчетность денежные активы (обязательства) включаются по номиналу (или по себестоимости), а неденежные – в условной оценке, полученной пересчетом первоначальных стоимостей с помощью общего индекса цен:

$$A_1 = A_i \times \frac{Ip(\text{тек})}{Ip(\text{прошл})}, \quad (2)$$

где:  $A_1$  – реальная (пересчитанная) величина какой-либо статьи баланса;

$A_i$  – номинальная величина какой-либо статьи баланса;

$Ip(\text{тек})$  – индекс инфляции на момент анализа;

$Ip(\text{прошл})$  – индекс инфляции базисного периода или на начальную дату составления баланса.

**4. Определение инфляционной прибыли (убытка).** Инфляционная прибыль образуется, если денежные обязательства предприятия превосходят по величине денежные активы. Она рассчитывается согласно формуле:

$$ИП = Ipr \times (МП - МА), \quad (3)$$

где:  $Ipr$  – темп инфляции;

ИП – инфляционная прибыль;

МП – монетарные пассивы;

МА – монетарные активы.

**5. Составление бухгалтерской отчетности на основе скорректированных показателей.** Все суммы отчета о прибылях и убытках должны пересчитываться путем применения к ним изменения в общем индексе цен. В отчет о прибылях и убытках следует добавить строки «Инфляционная прибыль (убыток)», и «Чистая прибыль (нераспределенная прибыль (убыток)) с учетом инфляционной прибыли (убытка)». Значение последнего показате-

ля можно определить, прибавив (отняв) к скорректированному значению строки «Чистая прибыль » значение строки «Инфляционная прибыль (убыток)». Значение строки из отчета о прибылях и убытках «Чистая прибыль (нераспределенная прибыль (убыток)) с учетом инфляционной прибыли» будет отражена в балансе по строке «Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток) отчетного периода»

На основе скорректированной финансовой отчетности для анализа финансового состояния предприятия, рассчитывают показатели оценки финансового состояния предприятия. В публикациях для оценки финансового состояния предприятия используют различные экономические показатели, выбор которых зависит от цели, задач и источников информации. К основным показателям относят: *показатели имущественного положения предприятия и источников его формирования, показатели финансовой устойчивости, ликвидности и платежеспособности, показатели финансовых результатов, показатели деловой активности.* Расчетные формулы данных показателей приведены в источниках [1, 2, 3].

***Библиография:***

1. ЕФИМОВА, О.В., МЕЛЬНИК, М.В. *Анализ финансовой отчетности.* 4-е изд., исп. и доп. Москва: Омега-Л, 2009. 450 с.
2. КОВАЛЕВ, В.В. *Финансовый анализ: метод и процедуры.* Москва: Финансы и статистика, 2002. 560 с
3. САВИЦКАЯ, Г.В. *Анализ хозяйственной деятельности предприятий АПК.* Минск: Новое знание, 2006. 652 с.
4. УШАКОВ, Р.С. Влияние инфляции на финансовую отчетность. В: *Аудит и финансовый анализ*, 2010, №2.



## MANAGEMENTUL PROPRIETĂȚII INTELECTUALE LA USM

*Tatiana BULIMAGA, Facultatea de Economie și Științe Economice*

*The management of intellectual property rights and technology transfer at universities is important in the light of present globalization and liberalization of economies all around the world.*

*The importance of the study resides in the fact that a university's activity is especially dedicated to creating and spreading knowledge. Adding value to the University's research results can be achieved by an adequate intellectual property management and an appropriate mechanism of technology transfer. The research subject has a direct impact on the development within the university of a viable and lasting intellectual property culture, of a technology transfer mechanism that would identify straightforward method of IPO utilization, while respecting the rights of all parties involved: the Government, the University, researchers, third parties, etc.; moreover, creating the Technology Transfer Office would stimulate the entrepreneurial spirit of academics.*

Rolul exclusiv al creației intelectuale și inovării pentru destinele civilizației umane și activitatea antreprenorială, necesitatea încurajării proceselor de elaborare și implementare a inovațiilor, specificul și complexitatea dezvoltării bazate pe cunoaștere determină oportunitatea promovării unui nou tip de management. Acesta este axat pe activitățile de creare, protecție și valorificare a produselor intelectuale, inclusiv a rezultatelor cercetărilor științifice, întru asigurarea utilizării eficiente a tezaurului de cunoștințe și informații acumulate pe parcursul evoluției societății umane, crearea condițiilor optime pentru generarea unor cunoștințe noi și aplicarea acestora. Fiind bazată pe alte *principii* și orientată spre alte activități și obiective *decât* managementul tradițional, gestiunea proprietății intelectuale operează cu obiecte specifice – resursele economice imateriale, fapt ce modifică instrumentarul și *principiile* acestuia. Trebuie menționat, de asemenea, că, în condițiile creșterii enorme a ponderii obiectelor de proprietate intelectuală în patrimoniul corporativ și al societății în ansamblu, managementul proprietății intelectuale se transformă în componenta determinantă a gestiunii economice [1].

Dezvoltarea activității de inovare în universitate facilitează:

- Perfecționarea procesului didactic, creșterea calității învățământului prin implementarea rezultatelor activității de inovare, consolidarea infrastructurii de cercetare, aplicarea unor tehnici moderne de predare, crearea unor noi materiale didactice și metodice;
- Perfecționarea mecanismelor de cercetare a pieței de servicii educaționale, calificarea resurselor umane, asigurarea informațională;
- Procesul de colaborare cu angajatorii prin crearea complexelor didactico-științifice-inovaționale;
- Atragerea unor surse extrabugetare de finanțare;
- Creșterea randamentului activității și sporirea competitivității atât în domeniul tehnico-științific, cât și în domeniul educațional pe piața internă și cea externă.

Managementul Proprietății Intelectuale în universitate are un caracter specific.

Universitățile reprezintă, în virtutea particularităților atribuite de domeniul de activitate și rezultatele obținute, surse unice de creații intelectuale originale și, uneori, de importanță majoră pe plan național și, eventual, internațional. Acest fapt este condiționat, pe de-o parte, de calitatea înaltă a pregătirii resurselor umane: a cadrelor didactice și a cercetătorilor angajați în actul de predare și cercetare fundamentală și aplicativă, iar pe de altă parte, de posibilitatea implicării și selectării unui mediu tânăr și, inevitabil, creativ și nerăbdător de a gândi și acționa nestandard, departe de tiparele și limitele realității imediate.

O lipsă parțială sau totală a cunoștințelor privind elementele de bază ale proprietății intelectuale, dar care ține, în principal, de o necunoaștere ori cunoaștere parțială a elementelor de bază ale proprietății intelectuale, corelată cu insuficiența, uneori accentuată, de mijloace materiale și financiare de susținere a sa, reprezintă cauză a faptului că creațiile intelectuale din universitățile din Moldova sunt departe de a fi protejate în mod corespunzător și, ulterior, valorificate prin prisma protecției asigurate.

În plus, esența misiunii de bază a universității conduce inevitabil la o tendință a unei abordări limitate a importanței proprietății intelectuale, și anume, aceea de competiție asupra dreptului moral de a fi recunoscut drept autorul unui articol, carte, curs, comunicare, idee, descoperire etc. Mult mai puțin se pune problema de a exploata și valorifica administrativ, comercial și, în ultimă instanță, material drepturile de

proprietate intelectuală ce decurg din creație și care, în particular, trebuie să dovedească viabilitatea pe piață a aplicațiilor și utilizărilor concrete în societate [2].

Activitatea unei universități este în special dedicată creării și difuzării de cunoștințe. Provocarea constă în realizarea și implementarea modului optim în care acest bagaj de cunoștințe poate fi cel mai bine utilizat, ca un activ care poate oferi un maxim de plusvaloare și beneficii societății, economiei, universității și, nu în ultimul rând, personalului didactic și de cercetare implicat.

Plecând de la aceste misiuni, au fost definite, la rândul lor, trei roluri principale ale proprietății intelectuale în derularea oricărui model de activitate universitară, corolarul fiind că toate universitățile ar trebui să le ia în considerare, în sensul armonizării politicilor și procedurilor [3]. Pentru aceasta trebuie, în mod evident, să se țină cont de specificul fiecărei instituții în parte, de conglomeratul de discipline și de domeniile de cercetare realizate de universitate, de modelul propriu de funcționare și finanțare.

Rolurile menționate sunt:

- a) menținerea libertății de a-și desfășura activitățile de bază;
- b) transferul de cunoștințe cu aplicabilitate imediată;
- c) crearea și gestiunea de noi cunoștințe.

Este evident că fiecare universitate are specificul ei și este vorba deci de o mixtură specifică de activități, discipline și domenii, care necesită politici diferențiate de abordare și alocări variabile de resurse materiale, umane, administrative și logistice. Această premisă exclude practic o abordare de tip generalizant rigid, apărând și mai pregnantă necesitatea ca universitatea să-și definească o strategie și politică proprie în domeniul proprietății intelectuale.

În cadrul politicilor și strategiilor specifice, universitățile trebuie să aibă în vedere fiecare din cele trei roluri ale proprietății intelectuale, dar cu accente diferite de la o instituție la alta. Universitățile cu un rol accentuat de predare pot considera că protecția și acordarea dreptului de utilizare asupra materialelor de curs și didactice constituie ponderea de bază a proprietății intelectuale.

Odată stabilită misiunea de ansamblu a instituției, pasul următor este stabilirea unei strategii concrete pe următoarele trei paliere:

- definirea unei politici interne clare privind proprietatea intelectuală, care să stabilească regulile pentru personalul didactic, cercetători și

studenți, cu privire la orice proprietate intelectuală posibilă pe care o generează activitatea lor, inclusiv reguli de dezvăluire și publicare, de transfer de proprietate și acorduri cu terți, precum și acordarea de stimulente și, respectiv, precizarea consecințelor abaterilor, pentru asigurarea conformității cu politica stabilită;

- definirea unei politici cu privire la activitățile de colaborare și de contracte de cercetare, cu liniile directoare care definesc și reglementează deținerea și utilizarea drepturilor de proprietate intelectuală, compatibile cu misiunea și activitatea fiecăreia dintre părți. Problematika legată de drepturile de proprietate intelectuală trebuie clarificată cât mai curând posibil în procesul de încheiere a unui contract sau proiect de cercetare. Acest lucru este valabil în special în cazul celor derulate într-o colaborare, de ale carei rezultate – pozitive sau negative – depinde, fie, în caz pozitiv, obținerea și repartizarea unor drepturi morale sau patrimoniale, fie, în caz negativ, definirea unor răspunderi individuale în legătura cu nerealizările;

- definirea unei politici de transfer de cunoștințe care să permită stabilirea, pe de o parte, a unui cadru pentru comercializarea activelor de proprietate intelectuală create și difuzate, iar pe de altă parte, stabilirea unor reguli concrete de repartizare a veniturilor financiare rezultate din activitățile de transfer de cunoștințe, și care trebuie abordate în contextul scopului instituțional al unei universități.

În urma unei analize realizate la Universitatea de Stat din Moldova, au fost identificate un șir de acțiuni care urmează a fi întreprinse pentru ameliorarea situației în domeniul îmbunătățirii proprietății intelectuale și a transferului tehnologic la USM, printre care și implementarea unei strategii universitare de proprietate intelectuală și transfer tehnologic, creșterea culturii în domeniul proprietății intelectuale și a transferului de tehnologie, aplicarea unei proceduri clare de management al proprietății intelectuale și transfer tehnologic la USM, crearea unei structuri responsabile de transfer tehnologic la USM, care ar prelua bunele practici utilizate în prezent și ar minimiza neajunsurile existente în baza experienței internaționale performante de funcționare a Oficului de Transfer Tehnologic.

Astfel, în luna aprilie 2016, senatul USM a aprobat Politica instituțională de Proprietate Intelectuală și Transfer Tehnologic, care stabilește regulile Universității pentru cooperarea cu organizații industriale

și de afaceri și oferă reguli de orientare privind împărțirea beneficiilor economice rezultate din comercializarea și transferul tehnologic al Proprietății Intelectuale.

Prezenta Politică are următoarele obiective:

1. Promovarea, încurajarea și susținerea investigațiilor și cercetărilor științifice;

2. Asigurarea siguranței legale în activitățile de cercetare și în relațiile bazate pe transfer tehnologic cu terțe părți;

3. Stabilirea procedurilor Universității de indentificare a Proprietății Intelectuale, de preluare a drepturilor de proprietate asupra ei, de protecție și comercializare a acesteia;

4. Asigurarea protecției eficiente și oportune și a managementului Proprietății Intelectuale;

5. Facilitarea înregistrării, monitorizării și menținerii portofoliului de Proprietate Intelectuală al Universității;

6. Asigurarea distribuirii echitabile și juste a beneficiilor economice obținute în urma comercializării și transferului tehnologic al Proprietății Intelectuale, ținând cont de contribuția Inventatorilor, a Universității și a altor părți interesate relevante;

7. Îmbunătățirea reputației Universității ca instituție academică de cercetare și ca membru al societății, precum și a reputației Cercetătorilor, aducând rezultatele cercetărilor spre uzul și beneficiul publicului.

Prezenta Politică se conformează în totalitate cadrului legislativ național cu privire la Proprietatea Intelectuală și la Transferul tehnologic.

**Referințe:**

1. BATAR, Iu. *Dimensiunea economică a proprietății intelectuale*. Chișinău, 2014.
2. ȘTRENȚ, A.C., POPESCU M. *Valorificarea rezultatelor cercetării din universități. Proprietatea intelectuală și planul de afaceri*. Sibiu: Editura Universității „Lucian Blaga” din Sibiu, 2011.
3. WIPO Guidelines on Developing Intellectual Property Policy for Universities and R&D Organizations, WIPO 2007.

## DETERMINAREA SUBSTANȚELOR TENLIOACTIVE PRIN METODA SPECTROFOTOMETRICĂ

*Silvia RACOVIȚĂ, Universitatea de Stat din Moldova*

Substanțele Tensioactive (STA) mai numite și “surfactanți” sunt compuși organici cu structură nesimetrică constituiți din una sau mai multe grupări polare – ionizabile sau neionizabile cu caracter hidrofil și una sau mai multe grupări nepolare sau slab polare care conferă caracter hidrofob.

Acumularea substantelor tensioactive la interfețe se datorează structurii asimetrice a moleculelor lor, care prezintă afinități diferite față de diferite faze care formează sistemul [1, p. 13].

Datorită creșterii continue a procedurii și consumului de substanțe tensioactive, una din cerințele principale în utilizarea detergenților și a produselor de curățare este protecția mediului, în primul rând a solului și a apelor naturale. Substanțele tensioactive sunt cauza spumei consolidate în sistemul de canalizare, râuri, lacuri, unde se scurg apele uzate industriale și menajere. Chiar și la concentrații foarte mici ele produc spumă, care este inestetică și nu permite aerarea apelor, împiedică decurgerea proceselor naturale în apă. Biodegradabilitatea STA constituie o problema deosebită ce este legată direct de creșterea consumului de surfactant care determină și creșterea concentrației lor în apele de suprafață. Biodegradarea substanțelor tensioactive depinde foarte mult de structura moleculară: moleculele ramificate sunt dificil degradabile, în comparație cu moleculele liniare [2].

Toate substanțele tensioactive sunt împărțite în patru categorii bazate pe sarcina electrică prezentă în moleculele lor în soluții [1, p. 3]:

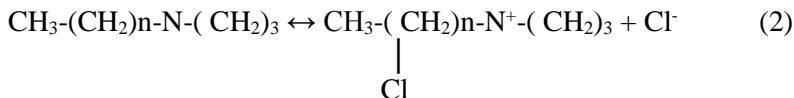
*Substanțele tensioactive anionice* – compuși care, în rezultatul dizolvării în apă, disociază cu formarea cationilor de metal alcalin și anionilor, aceștia fiind responsabili pentru capacitatea de spălare.

Schema disocierii substanțelor tensioactive anionice poate fi prezentată astfel:



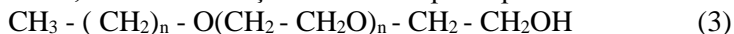
*Substanțele tensioactive cationice* – compuși care, în rezultatul dizolvării în apă, disociază cu formarea anionilor de clor și cationilor, aceștia determinând activitatea lor de suprafață.

Schema disocierii substanțelor tensioactive cationice poate fi prezentată astfel:



*Substanțele tensioactive neionice* – compuși care, sunt solubili în apă, dar nu se supun disocierii și nu posedă sarcină electrică. Principalul avantaj al acestora este biodegradabilitatea totală.

Schematic, aceste substanțe tensioactive pot fi prezentate astfel:



*Substanțele tensioactive amfolitice* – compuși care pot avea sarcină negativă sau pozitivă, în funcție de pH-ul mediului.

Schematic, ele pot fi prezentate astfel:



Pentru estimarea conținutului de substanțe tensioactive se apelează la diferite metode analitice cantitative și calitative de determinare. Metodele sunt diferite, în funcție de tipul de substanțe tensioactive. În general, substanțele tensioactive pot fi determinate prin metode titrimetrice, spectrale, polarografice, potențiometrice, cromatografice etc.

Una din cele mai reușite metode este metoda spectrofotometrică. Spectrofotometria se bazează pe proprietatea substanțelor sau a produselor de reacție ale acestora cu alți reagenți de a absorbi selectiv radiațiile electromagnetice și este folosită pentru identificarea și determinarea cantitativă a acestora.

Substanțele tensioactive selectate pentru studiu sunt următoarele:

**Dodecylbenzensulfonatul de sodiu** este considerat un alchilbenzen sulfonat liniar (LAS), clasificat ca agent activ de suprafață, care este cunoscut pentru faptul ca este foarte solubil și eficient în concentrații scăzute [4, p. 2-3].

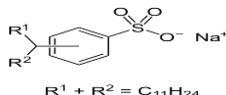


Fig. 1. Dodecylbenzensulfonate de sodiu,  
 $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{NaO}_3\text{S}$ ,  $M = 348.48 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Substanțele tensioactive anionice se determină prin metoda spectrofotometrică utilizând colorantul albastru de metilen.

Metoda se bazează pe principiul formării unor săruri de culoare albastră de către colorantul cationic albastru de metilen cu agenții tensioactivi anionici (MBAS), care se pot supune extracției cu cloroform. Pentru a evita interferența, extracția se efectuează mai întâi din soluție alcalină și extractul este apoi agitat cu soluție acidă de albastru de metilen. Gradul de absorbție a fazei organice separate se măsoară fotometric la lungimea de undă a absorbției maxime de 650 nm [5, p. 563].

**Clorură de hexadecylpyridinium monohidrat** este un surfactant cationic, bionedegradabil, care formează produse de descompunere periculoase.

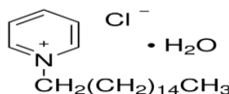


Fig.2. Hexadecylpyridinium chloride monohydrate,  
 $C_{21}H_{38}ClN \cdot H_2O$ ,  $M = 358.00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Metoda care se folosește pentru determinarea agenților tensioactivi cationici este metoda spectrofotometrică cu utilizarea reagentului albastru Disulphine, care este un colorant anionic, ce formează un complex cloroformsolubil cu surfactanții cationici. Acest compus complex se depistează spectrofotometric la lungimea de undă 628 nm [3, p.25].

**Etoxilatul de octilfenol** este un surfactant neionic greu biodegradabil, care poate fi determinat cu Orange II [3, p.27].

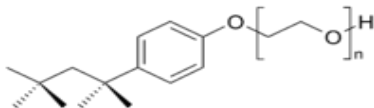


Fig.3. Etoxilatul de octilfenol,  $C_{14}H_{22}O(C_2H_4O)_n$ ,  $M = 647 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Metoda cu Orange II se bazează pe formarea unui compus colorat a colorantului azoic și surfactantul care este solubil în cloroform. Complexul poate fi depistat spectrofotometric la lungimea de undă de 450 nm.

Aplicarea metodelor spectrofotometrice oferă posibilitatea de a studia eficient legăturile cinetice ce țin de degradarea substanțelor tensioactive în mediul acvatic sub influența diferitor factori.



***Bibliografie:***

1. Avram R., Călinescu I. *Surfactanți. Sinteze*. – București, 2004, p.3, 13.
2. Nașcu H.I., Jantschi L. *Chimie Analitică și Instrumentală*. – Academic Pres & Academic Direct, 2006
3. Comber S.D.W., Painter H., Reynolds P., *Cationic & amphoteric surfactant primary biodegradation ring test*, European Union 2000, p. 25-28.
4. Bergfeld W.F., Belsito D.V., *Amended Safety Assessment of Dodecylbenzenesulfonate, Decylbenzenesulfonate, and Tridecylbenzenesulfonate Salts as Used In Cosmetics*, Final Report of the Cosmetic Ingredient Review Expert Panel, Washington 2009, P. 1-31.
5. M. Koga, Y. Yamamichi, Y. Nomoto, M. Irie, *Rapid determination of anionic surfactants by improved spectrophotometric method using methylene blue*, Analytical sciences, June 1999, vol.15, Japan, p. 563-568.

## CHIMIE ȘI TEHNOLOGIE CHIMICĂ

<i>Anna ZATÎC</i> <b>Sinteza unor noi derivați ai 4-amino-5-metil-4H-1,2,4-triazolului-3-tiol</b>	3
<i>Ana ANTOCI</i> <b>Determinarea proprietăților antioxidante a extractelor de resveratrol din struguri</b>	6
<i>Vladislav BLONSKI</i> <b>Transformări fotochimice ale cisteinei în apele naturale</b>	11
<i>Olga COȚOFANA</i> <b>Tehnologia de obținere a unor sisteme binare antituberculoase pe bază de izoniazidă și derivați ai β-ciclodextrinei</b>	15
<i>Galina ȘIȘLANU</i> <b>Optimizarea proceselor de extragere a antocianilor din struguri</b>	19
<i>Cristina GHERASIM</i> <b>Particularitățile migrării cuprului în apele Nistrului de Jos</b>	24
<i>Ina DAMIAN</i> <b>Compuși coordinați ai unor metale 3d cu 4-(metoxifenil)tiosemicarbazone ale aldehidei salicilice</b>	27
<i>Elena SÎRBU</i> <b>Funcționalizarea polimerilor naturali cu antioxidanți și utilizarea lor în inhibiția procesului de formare a NNC în preparate diuretice</b>	31
<i>Alina ȚIBRIGAN</i> <b>Funcționalizarea polimerilor naturali cu resveratrol și determinarea activității antioxidante a complexilor obținuți</b>	36
<i>Elena VLAS</i> <b>Tehnologii de epurare a apelor reziduale de coloranți textili în prezența agenților auxiliari</b>	41
<i>Veronica PORUBIN</i> <b>Influența agenților auxiliari asupra proceselor de epurare a apelor reziduale textile de colorantul AAD71</b>	45

*Алина МАТВЕЕВ*

**Получение и исследование свойств экстрактов  
из зеленых частей грецкого ореха** 49

*Екатерина ГРИЧУК*

**Лекарства для лечения псориаза** 52

*Евгения СЕРГИЕНКО*

**Получение и исследование состава экстрактов из  
капусты брокколи** 55

## **FIZICA ȘI INGINERIE**

*Vadim MORARI*

**Proprietățile electrice și fotoelectrice ale  
heterojoncțiunilor n-ZnO/p-CdTe** 61

*Игорь БОГУШ*

**Моделирование теплового транспорта  
в графеновых нанолентах методом  
неравновесной молекулярной динамики** 65

## **MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ**

*Doinița MUNTEANU*

**Comportarea în timp a soluțiilor problemei Cauchy  
pentru ecuații diferențiale abstracte de ordinul al doilea** 70

*Ilie CÎRCIUMARU*

**Dezvoltarea sistemului de servicii on-line pentru saloanele  
internaționale SPA** 74

*Viorica MOȘOI*

**Aplicarea tehnologiilor data mining pentru depozitare,  
analiză și raportare a datelor.  
Publicarea rapoartelor** 78

## **ȘTIINȚE ECONOMICE**

*Elena RUSU*

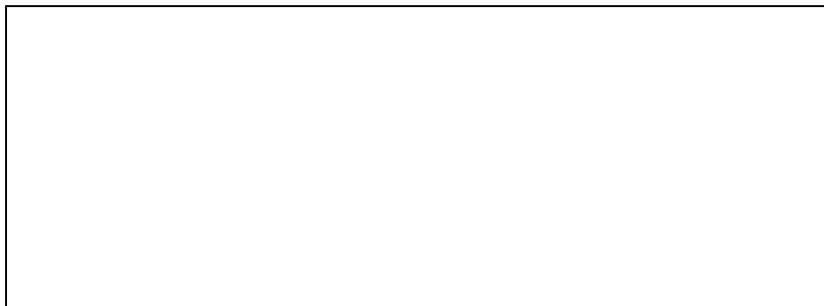
**Eficiențizarea mecanismului fiscalității  
în Republica Moldova** 82

<i>Ecaterina ULIAN</i>	
<b>Impactul operațiunilor de fuziune și achiziții de companii asupra performanțelor financiare ale acestora</b>	87
<i>Eduard CHIRGHIZ</i>	
<b>Leasing – sursa financiară a investițiilor pentru IMM-uri</b>	92
<i>Olga CORLĂTEANU</i>	
<b>Studiul preliminar și importanța acestuia în executarea auditului performanței</b>	97
<i>Gabriela DRAGANEL</i>	
<b>Contabilitatea și auditul imobilizărilor corporale</b>	101
<i>Eugenia CALANCEA</i>	
<b>Contabilitatea și auditul mijloacelor fixe</b>	105
<i>Marina CHELEȘ</i>	
<b>Controlul financiar public intern – pârgie importantă în gestiunea eficientă a finanțelor publice</b>	109
<i>Marina GALUȘCA</i>	
<b>Contabilitatea și auditul decontărilor cu personalul</b>	114
<i>Valeria CROITORU</i>	
<b>Contabilitatea imobilizărilor corporale</b>	118
<i>Marina Volentir</i>	
<b>Expertiza contabilă a datoriilor față de personal</b>	121
<i>Роберт ЧОБАНУ</i>	
<b>Расчётные отношения коммерческих банков и проблемы их совершенствования</b>	125
<i>Алёна КОЛТУК</i>	
<b>Депозитная политика коммерческого банка</b>	129
<i>Татьяна НИГАЙ</i>	
<b>Анализ финансового состояния предприятия в условиях инфляции</b>	132
<i>Tatiana BULIMAGA</i>	
<b>Managementul proprietății intelectuale la USM</b>	136
<i>Silvia RACOVITĂ</i>	
<b>Determinarea substanțelor tensioactive prin metoda spectrofotometrică</b>	141

**Analele științifice ale Universității de Stat din Moldova**

*Științe ale naturii și exacte*

*Științe economice*



Bun de tipar 26.09.2016. Formatul 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Coli de tipar 9, 25. Coli editoriale 9.

Comanda 348. Tirajul 50 ex.

Centrul Editorial-Poligrafic al USM  
str. Al.Mateevici, 60, Chișinău, MD 2009