

# Raportul de activitate pentru anul 2013 a membrului titular Gheorghe Duca

## I. Titlul, numele și prenumele academician Gheorghe Duca

## II. Activitatea științifică

Consultant științific în cadrul proiectelor de cercetări instituționale și internaționale:

1. Studiul structurii geometrice și electronice ale noilor compuși coordinativi și nanomateriale, dinamicii spinilor și proceselor redox (Proiect instituțional 11.817.08.22F)
2. FP7-PEOPLE-2009-IRSES: Clustere fotocatalitice pentru aplicații în fotosinteza artificială. (*Photocatalytic Cluster Complexes for Artificial Photosynthesis Applications*) Nr. 246902
3. FP7, nr. 226160 - BS-ERA.NET project „Networking on Science and Technology in the Black Sea Region”
4. FP7, nr. 266515 - MOLD-ERA project „Preparation for Moldova's integration into the European Research Area and into the Community R&D Framework Programs on the basis of scientific excellence
5. FP7, nr. 609836 - RESEARCHERS NIGHT project „MORE4U Moldovan Research for Youth” FP7-PEOPLE-2013-NIGHT
6. FP7, nr.609528 - IncoNet EaP, project, "STI International Cooperation Network for EAP countries for the Eastern Partnership region (EaP)”
7. FP7, nr.609497 - Danube-INCO.NET, project „International Cooperation Network for the Danube Region”
8. FP7, nr. 609556, ERA-Net Rus Plus, project „Further linking Russia to European Research Area”

## III. Rezultatele științifice principale

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Monografii în ediții internaționale                   | 1  |
| Monografii în alte ediții din străinătate             | -  |
| Articole în reviste cu factor de impact mai mare de 1 | -  |
| Articole în reviste cu factor de impact 0,1-1.0       | -  |
| Articole în reviste cu factor de impact 0,01- 0,1     | -  |
| Articole în alte reviste editate în străinătate       | 14 |
| Monografii editate în țara                            | 3  |
| Articole în reviste naționale, categoria A            | -  |
| Articole în reviste naționale, categoria B            | 3  |
| Articole în reviste naționale, categoria C            | 3  |
| Articole în culegeri                                  | -  |
| Participarea la foruri științifice                    | 16 |

### Activitatea inovațională

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Numărul de cereri prezentate          | - |
| Numărul de hotărâri pozitive obținute | - |
| Numărul de brevete obținute           | 3 |
| Numărul de brevete implementate       | 3 |

#### IV. Rezultatele științifice obținute în anul de referință ( până la 100 de cuvinte)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Au fost efectuate sintezele a unui șir de liganzi noi (3) și compuși coordinați (24) ai Mn, Ln-VO, Fe <sub>3</sub> Ln, Ln-Ln', Ni, Cu, Zn prin metode tradiționale cu liganzii noi sintetizați, cu acidul monocloroacetic, 2-carboxifuran, derivații bimesitilului și caracterizați prin intermediul metodelor fizico-chimice: spectroscopia în IR, UV/Vis, RMN, Mossbauer, ciclovoltamperometrie, termogravimetrie precum și analiza cu raze X.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A fost propusă o metodă alternativă de descriere teoretică a spectrului bidimensional de rezonanță magnetică nucleară (2D RMN), care constă în utilizarea operatorilor de rotație. $R_{90x}$ și $R_{180x}$ introducându-se consecutiv: excitarea nucleelor de tip X cu impuls electromagnetic scurt $90_xX$ și aplicarea impulsului electromagnetic scurt $180_xA$ asupra nucleelor de tip A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A fost determinat rolul efectului Jahn-Teller în schimbarea conformației formaldehidei la coordonarea cu ionii fierului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Utilizând studiul proprietăților magnetice ale complexului Fe <sub>3</sub> -Dy, a fost evidențiată contribuția interacțiunii de schimb magnetic între ionii de fier și între ionii Dy-Fe. În complexul polinuclear al Dy cu acidul alfa-furoic pentru prima dată a fost evidențiată prezența magneților moleculari de tip 1D în 2 lanțuri mutual penetrabile.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Au fost sintetizate porfirinele simetrice ai Cu(II) și Pd(II) 5,10,15,20-tetraferocenilporfirinei și asimetrice mixt substituie - 5,10-bisferocenil-15,20-bis(metil 4-benzoat)-porfirinei și 5,10,15-trisferocenil-20-(4-benzoic acid)-porfirinei, acidului 1'-terpiridyl-ferocencarboxilic, compuși complecși ai Ru(II) ce conțin 2,6-bis(4-carboxiquinolin-2-il)piridina. Măsurătoarea spectrelor electronice ale claselor de substanțe sintetizate demonstrează posibilitatea utilizării lor după unele modificări în confecționarea CSCS eficiente. A fost realizată adsorbția 5,10,15-trisferocenil-20-(4-benzoic acid)-porfirinei pe suprafața oxidului de Ti(IV) și testarea în celula solară Gratzel demonstrând activitate fotovoltaică. |

#### V. Activitatea didactică

|                                                                                     |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Numărul cursurilor ținute                                                           | 1 |
| Numărul total de persoane la care a fost conducător științific al tezei de doctorat | 7 |
| Numărul persoanelor la care a fost conducător științific și care au susținut teza   | - |
| Numărul manualelor, materialelor didactice editate                                  | - |

#### VI. Activitatea managerială

|                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Membru al bordului de administrare al Centrului Comun de Cercetări (Joint Research Centre) al Uniunii Europene.                           |
| 2. Membru al bordului de administrare al Inițiativei de Programare Comună „Provocările în domeniul apelor într-o lume în continuă schimbare” |

#### VII. Informații generale

Premiul pentru realizări remarcabile în domeniul Integrării Europene al Organizației de Cooperare Economică la Marea Neagră

#### VIII. Alte activități

Organizarea evenimentului „Noaptea Cercetătorilor 2013”, cu sprijinul Comisiei Europene.

## Lista publicațiilor ale academicianului Gheorghe Duca publicate în 2013

### Cărți

1. Comunitatea științifică a Republicii Moldova = Scientific community of the Republic of Moldova: ghid informativ / consultant : Gheorghe Duca; resp. ed. : Constantin Manolache ; Acad. de Științe a Moldovei, Inst. de Studii Enciclopedice. - Ch. : S. n., 2013. - 80 p.
2. Balmuş, Victor. Administrarea și autoadministrarea sferei științei și inovării în Republica Moldova/ Victor Balmuş ; coord. șt. : Ion Guceac, Gheorghe Duca ; Acad. de Științe a Moldovei, Inst. de Istorie, Stat și Drept. - Ch. : Lexon Prim, 2012. - 312 p. - ISBN 978-9975-4436-2-3.
3. Gheorghe Duca, Aliona Mereuță, Natalia Marchitan. „Procese și aparate”. Chișinău, UnAȘM, 2013, 180 p. ISBN 978-9975-4122-1-6.
4. Management of Water Quality in Moldova. Water Sci., Technol. Library, Vol. 69. Chapter IV. Water Treatment. Chief Editor Gh. Duca, Springer Publ.House, 2013

### Articole

1. Chemical Composition from the Dniester River Tributaries / Viorica Gladchi, Gheorghe Duca, Nelli Goreaceva, Elena Bunduchi, Angela Lis // Chemistry Journal of Moldova: General, Industrial and Ecological Chemistry. - 2013. - Vol. 8, Nr 1. - P. 23-32. [http://www.cjm.asm.md/sites/default/files/article\\_files/Gladchi%2023-32.pdf](http://www.cjm.asm.md/sites/default/files/article_files/Gladchi%2023-32.pdf)
2. Macaev, F. Antioxidant Activity of Dihydroxyfumaric Acid and its Derivatives: an Analysis by the ABTS+• Decolorization Assay / F. Macaev, N. Secara, Gh. Duca // Chemistry & Biology Interface. - 2013. - Vol. 3, Nr 4. - P. 253-263. - <http://www.cbijournal.com/paper-archive/july-august-2013-vol-4/Review-Paper-3.pdf>
3. Duca, Gheorghe. Reformarea cercetării științifice - imperativ acut al societății / Gheorghe Duca // Akademos : revistă de Știință, Inovare, Cultură și Artă. - 2013. - Nr 1 (28). - P. 5-8. - [http://www.akademos.asm.md/files/Akademos\\_nr\\_1\\_2013.pdf](http://www.akademos.asm.md/files/Akademos_nr_1_2013.pdf)
4. Duca, Gheorghe. Un an de la asocierea Republicii Moldova la PC7 / Gheorghe Duca, Sergiu Porcescu // Akademos : revistă de Știință, Inovare, Cultură și Artă. - 2012. - Nr 4 (27). - P. 11-13. - [http://www.akademos.asm.md/files/Akademos\\_nr\\_4\\_2012.pdf](http://www.akademos.asm.md/files/Akademos_nr_4_2012.pdf)
5. Duca, Gheorghe. From the Post-Soviet Space to the European Research Area: Moldovan Association to the Seventh Research Framework Programme for Research and Technological Development (FP7) / Gheorghe Duca, Diana Stah // Russian-American Education Forum: An Online Journal. - 2013. - Vol. 5, Nr 1/2. - Bibliogr.: 15 tit. - <http://www.rus-ameeduforum.com/content/en/?task=art&article=1000971&iid=15>
6. Cojocaru, Corneliu. Chemical kinetic model for methylurea nitrosation reaction: Computer-aided solutions to inverse and direct problems / Corneliu Cojocaru, Gheorghe Duca, Maria Gonta // Chemical Engineering Journal. - 2013. - Vol. 217. - P. 385-397. - doi:10.1016/j.cej.2012.11.130
7. I. Ziniovscăia, Gh. Duca, L. Cepoi, T. Chiriac, L. Rudi, T. Mitina, M. V. Frontasyeva, S. Pavlov, S. F. Gundorina. Biotechnology of metal removal from industrial wastewater: zinc case study. Submitted to Clean-Soil, air, water, 2012
8. I. Ziniovscăia, Gh. Duca, V. Rudic, L. Cepoi, T. Chiriac, M. V. Frontasyeva, S. S. Pavlov, S. F. Gundorina. Spirulina platensis as biosorbent of zinc in water. Accepted to Environmental Engineering and Management Journal, 2012
9. I. Ziniovscăia, Gh. Duca, V. Rudic, L. Cepoi, T. Chiriac, M. V. Frontasyeva, S. S. Pavlov, S. F. Gundorina. Biotechnology of metal removal from industrial wastewater: zinc case study. Book of Abstracts, ISINN-21, May 21-26, 2013, Alushta, Ukraine, p.

10. I. Zinicovscaia, L. Cepoi, T. Chiriac, Gh. Duca, T. Mitina, M.V. Frontasyeva, S.S. Pavlov, S.F. Gundorina. Biological treatment of industrial wastewater containing zinc by *Spirulina platensis*. Book of Abstracts, European Exhibition of Creativity and Innovation, EUROINVENT, May 9-11, 2013, Iasi, Romania, p.

11. L. Cepoi, L. Rudi, T. Chiriac, A. Valuta, I. Zinicovscaia, T. Mitina, Gh. Duca, E. Kirkesali, M.V. Frontasyeva, S.S. Pavlov. Microalgae as possible silver "nanofactories". Book of Abstracts, 2nd International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICBNME-2013), April 18-20, 2013, Chişinău, Republic of Moldova, p. 433-434

12. I. Zinicovscaia, Gh.Duca, L. Cepoi, T.Chiriac, L.Rudi, T. Mitina, M.V. Frontasyeva, S.S. Pavlov, S.F. Gundorina. *Spirulina platensis* as biosorbent of zinc in wastewater. Book of Abstracts, ECOIMPULS 2012 - Environmental Research and Technology", October 25 - 26, 2012, Timisoara, Romania, p. 26

13. Victor Covaliov, Gheorghe Duca, Valentin Bobeica, Olga Covaliova. Intensificarea fitochimică a emisiei biohidrogenului în procesele de fermentare anaerobă a biomasei. *AKADEMOS*, 2013, nr.4, p.71-75.

14. V.Covaliov, D.Ungureanu, V. Bobeica, O. Covaliova, V. Nenno, **Gh. Duca**, I. Senicovscaia. Complex anaerobic treatment of the waste waters from the alcohol production with the production of biogas and sludge. In book: Research and management of water quality. Chief Editor Gh.Duca. Chisinau, 2013.

15. V .Covaliov, V. Bobeica, O. Covaliova, **Gh. Duca**. Technological processes and equipment for intensification of vitamin B<sub>12</sub> formation in the anaerobic digestion of the distillery waste waters. In book: Research and management of water quality. Chief Editor Gh.Duca. Chisinau, 2013.

16. V. Covaliov, J.F. Malina, Jr., **Gh. Duca**, O. Covaliova and V. Bobeica. Application of Bioactive Substances in the Biogas Technology. In Book: Management of Water Quality in Moldova. Water Sci., Technol. Library, Vol. 69. Chapter IV. Water Treatment. Chief Editor Gh. Duca, Springer Publ.House, 2013. P.225-241.

17. M.Gonța, Gh.Duca, V.Matveevici, V.Iambartev, L.Mocanu. Textile waste water treatment of Dyes by combining the coagulation and catalytic oxidation with hydrogen peroxide methods. In Book: Management of Water Quality in Moldova. Water Sci., Technol. Library, Vol. 69. Chapter IV. Water Treatment. Chief Editor **Gh. Duca**, Springer Publ.House, 2013. P.197-229.

18. **Gh.Duca**, O.Bogrevici, D.Porubin. Integrated water management in the Republic of Moldova. In Book: Management of Water Quality in Moldova. Water Sci., Technol. Library, Vol. 69. Chapter IV. Water Treatment. Chief Editor Gh. Duca, Springer Publ.House, 2013. P.3-21.

19. C.Turta, **Gh.Duca**, I.Marin, D.Sirbu. Electrochemical solar cells based on pigments. In Book: Management of Water Quality in Moldova. Water Sci., Technol. Library, Vol. 69. Chapter IV. Water Treatment. Chief Editor Gh. Duca, Springer Publ.House, 2013. P.35-61

20. V.Gladchi, N.Goreaceva, **Gh.Duca**, E.Bunduchi, R.Borodaev, O.Surighina, A.Lis. Chemical composition of right bank tributaries of Nistru river and their general impact. In Book: Management of Water Quality in Moldova. Water Sci., Technol. Library, Vol. 69. Chapter IV. Water Treatment. Chief Editor Gh. Duca, Springer Publ.House, 2013. P.81-97

### Teze la conferințe

1. Crăciun, Alexandru. Tratarea cu radiații ultraviolete (UV) a aerului, admis în motorul cu ardere internă, în scopul reducerii emisiilor poluante în atmosferă / Alexandru Crăciun, **Gheorghe Duca**, Vladimir Ene // Sisteme de Transport și Logistică : materiale conf., ed. a 4-a. - Ch., 2012. - P. 108-119. - Bibliogr.: 6 tit.

2. Covaliova O., Covaliov V., **Duca Gh.**, Malishev V. Metoda de purificare galvanofertizată a apelor uzate de coloranți organici. În: "Inventica 2013" Proceedings of 17th Intl.Conf., Iași, România. 2013, p.756-761.

3. Covaliova O., Covaliov V., **Duca Gh.**, Malishev V. Universal ferrite technology and equipment for waste water treatment. In: "Inventica-2013" 17th Intl.Conf. Materials, Iași, România. 2013, p.755-756.

4. Covaliova O., Covaliov V., Bobeică V., **Duca Gh.** „Bio- and electrochemical integrated processes and reactors for hidrogen production from water waste”. Materials of IXth International Symp. „Environment and Progress”, Cluj-Napoca, România, Oct. 2013.

5. Covaliov V., Covaliova O., Gaina B., Nenno V., **Duca Gh.**, Stitiuc M., Sturza R. „Catalytical process of detoxication and stabilization of alcohol distillation products”. Official Catalogue of XIIIth Specialized Int. Exhibition, 19-20 November 2013, A 40, Moldova, Chisinau, AGEPI, p.49.

### **Rezumate la conferințe:**

1. CEPOI, L.; RUDI, L.; CHIRIAC, T.; VALUTA, A.; ZINICOVSCAIA, I.; MITINA, T.; DUCA, GH.; KIRKESALI, E.; FRONTASYEVA, M.V.; PAVLOV, S.S. Microalgae as possible silver “nanofactories”. In: *The 2<sup>nd</sup> International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICBNME)*. Book of Abstracts, April 18-20, 2013, Chișinău, Republic of Moldova, p. 433-434.

2. CEPOI, L.; RUDI, L.; CHIRIAC, T.; VALUTA, A.; ZINICOVSCAIA, I.; MITINA, T.; DUCA, GH.; KIRKESALI, E.; FRONTASYEVA, M.V.; PAVLOV, S.S. Microalgae as possible silver “nanofactories”. In: *The 2<sup>nd</sup> International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICBNME)*. Book of Abstracts, April 18-20, 2013, Chișinău, Republic of Moldova, p. 433-434.

3. ZINICOVSCAIA, I.; DUCA, GH.; RUDIC, V.; CEPOI, L.; CHIRIAC, T.; FRONTASYEVA, M. V.; PAVLOV, S. S.; GUNDORINA, S. F. Biotechnology of metal removal from industrial wastewater: zinc case study. *ISINN-21*, Book of Abstracts, May 21-26, 2013, Alushta, Ukraine, p. 90.

### **Participarea la expoziții/saloane internaționale de invenții, inovații și transfer tehnologic:**

1. Covaliov V., Bobeica V., Ungureanu D., Covaliova O., Senicovscaia I., Nenno V., Duca Gh. “New energy efficient biogas technologies” (Engl.). Electronic Catalogue of the Materials of XVIth Int. Salon of Inventions and Innovation Technologies “Arhimedes 2013”, Moscow, Russia, 2-4 April, 2013 (Diploma and Silver Medal).

2. Covaliov V., V.Bobeică, Covaliova O., Ungureanu D., Nenno V., Duca Gh. “Integrated anaerobic reactor and method for methane production with high yield to generate a “Green energy”. The IX-th Int. Salon of Invention and Technologic Transfer “New Time”, Official Catalogue, Chapter 2.28, p.78. Sevastopol, Ukraine, Sept., 2013 (Diploma and Gold Medal).

3. Covaliov V., Covaliova O., Nenno V., Ungureanu D., Bobeica V., Duca Gh. „Anaerobic process and integrated reactor for the production of vitamin-proteic forage supplement”. Official Catalogue of XIIIth Specialized Int. Exhibition, 19-20 November 2013, A 42, Moldova, Chisinau, AGEPI, p.50 (Diploma and Silver Medal).

4. Slusarenco V., Covaliov V., Eriomenco V., Duca Gh. „Production of biofuel proceeding from the methyl ethers of fatty acids”. Official Catalogue of XIIIth Specialized Int.

Exhibition, 19-20 November 2013, B 1, Moldova, Chisinau, AGEPI, p.54 (Diploma and Gold Medal).

5. Covaliov V., Bobeica V., Covaliova O., Nenno V., Ungureanu D., Senicovscaia I., Duca Gh. „Intensive technology of advanced anaerobic treatment of post-distillery vinasse with the increased methane contents in biogas and formation of vitaminized sludge containing vitamin B12”. Official Catalogue of XIIIth Specialized Int. Exhibition, 19-20 November 2013, 2.44, Moldova, Chisinau, AGEPI, p.172 (Diploma and Silver Medal).

6. Covaliov V., Bobeica V., Covaliova O., Nenno V., Duca Gh. „Integrated anaerobic reactor for biomethane production with high yield as a „Green Energy” source” Official Catalogue of XIIIth Specialized Int. Exhibition, 19-20 November 2013, 2.46, Moldova, Chisinau, AGEPI, p.173.

7. Covaliov V., Bobeica V., Covaliova O., Nenno V., Duca Gh. "Hydrogen energy based on the organic wastes: process and integrated reactor with the system of H<sub>2</sub> produced purification from gas impurities”. Official Catalogue of XIIIth Specialized Int. Exhibition, 19-20 November 2013, 2.47, Moldova, Chisinau, AGEPI, p.173.

8. Ковалев В.В., Гаина Б.С., Ковалева О.В., Ненно В.Э., Дука Г.Г., Стурза Р. «Электрокаталитическое удаление токсичных компонентов из алкогольных продуктов». XVI Московский международный Салон изобретений и инновационных технологий. 02.04-05.04.2013 Россия, Москва (Диплом и Серебряная медаль).

#### **Brevete de invenții:**

1. Procedeu de stabilizare a produselor de la distilarea alcoolului : cerere de br. inv. a 2012 0007 MD : Int. Cl. A23L 3/32 / Victor Covaliov, Boris Găina, Olga Covaliova, Gheorghe Duca, Mihail Stîțuș, Vladimir Nenno, Rodica Sturza ; solicitantul Univ. de Stat din Moldova. - Nr depozit. a 2012 0007 ; data depozit. 2012.01.06 ; data publ. 2013.08.31, BOPI Nr 8/2013

2. Procedeu de obținere anaerobă a biohidrogenului din deșeuri organice : br. inv. 4217 MD : Int. Cl. C12P 3/00, C01B 3/02, C02F 3/28, C02F 101/30, C02F 103/32, C07C 13/62, C07J 71/00, C07C 35/12, C07C 13/21, C07C 403/24 / Victor Covaliov, Valentin Bobeică, Olga Covaliova, Vladimir Nenno, Dumitru Ungureanu, Gheorghe Duca ; solicitantul Univ. de Stat din Moldova. - Nr depozit. a 2012 0010 ; data depozit. 2012.01.23 ; data publ. 2013.04.30, BOPI Nr 4/2013.

3. Procedeu de obținere a sclareoxidului : br. inv. 4209 MD : Int. Cl. C07D 311/92, C07B 33/00, C07B 41/04, C07C 35/36, C07C 35/36, C07C 33/03 / Veaceslav Kulcițki, Gheorghe Duca, Nicou Ungur, Tatiana Sîrbu, Mihai Colța, Irina GOLOSOV ; solicitantul Inst. de Chimie al AȘM. - Nr depozit. a 2012 0036 ; data depozit. 2012.03.30 ; data publ. 2013.03.31, BOPI Nr 3/2013.

**Academician**

**Gheorghe DUCA**