

RECEȚIONAT

Agencia Națională pentru Cercetare  
și Dezvoltare *[Signature]*

09 decembrie 2020

AVIZAT

Secția AȘM *[Signature]*

07 decembrie 2020

## RAPORT ANUAL

**privind implementarea proiectului din cadrul Programului de Stat (2020-2023)  
”Mecanisme fizico-chimice a proceselor redox cu transfer de electroni implicate  
în sistemele vitale, tehnologice și de mediu” (RedoxPro)**

Cifra proiectului: 20.80009.5007.27

Prioritatea Strategică: V. Competitivitate economica și tehnologii inovative

Conducătorul proiectului

Academician Gheorghe DUCA *[Signature]*

Directorul Institutului de Chimie

Dr. habilitat, conf. cerc. Aculina ARÎCU *[Signature]*

Consiliul științific

Dr. habilitat, conf. cerc. Aculina Arîcu *[Signature]*



Chișinău 2020

Prezentul Raport este pus la dispoziție prin Licența [Atribuire - Necomercial – Distribuire în Condiții Identice 4.0 Internațional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](#)



© 2020, Institutul de Chimie  
Universitatea de Stat din Moldova  
Universitatea Tehnică a Moldovei

## **1. SCOPUL ETAPEI ANUALE CONFORM PROIECTULUI DEPUȘ LA CONCURS**

2. Studiul cinetic și cuanto-chimic al activității antioxidante a acizilor organici în reacțiile cu radicalii liberi și ioni de metale, sinteza doturilor cuantice și influența biomasei asupra proceselor redox în sisteme biochimice (IChem).
3. Estimarea aportului proceselor de oxidare a cisteinei la formarea stării redox ale mediului acvatic, determinarea mecanismului de transformare a antibioticilor în procesele de oxidare avansată cu utilizarea reagentului Fenton și nanopulberilor (USM).
4. Studiul mecanismului oxidării lipidelor de origine vegetală și stabilirea factorilor limitanți ai transferului de electroni (UTM).

## **2. OBIECTIVELE ETAPEI ANUALE**

1. Cercetarea activității antioxidante a acizilor organici, fenolilor, lactoferinei, polizaharidelor în reacțiile cu radicalii liberi și ioni de metale prin obținerea datelor cinetice și calcule cuanto-chimice, sinteza doturilor cuantice de carbon (DCC) prin metoda ablației chimice, studierea proceselor de oxido-reducere în sisteme biochimice în prezența antioxidantilor (IChem).
2. Evidențierea aportului proceselor de oxidare a cisteinei la formarea stării redox ale mediului acvatic; estimarea participării diferitelor forme existente ale Fe(III) și Cu(II) în procesele de autopurificare chimică a apelor naturale; elaborarea metodelor de intensificare a proceselor redox de degradare catalitică și fotocatalitică a contaminanților emergenți (antibiotici și surfactanți) pentru epurarea apelor reziduale (USM).
3. Determinarea rezistenței lipidelor la oxidare, a indicelui de peroxid și de p-anisidină ca rezultat al influenței oxigenului și peroxidului de hidrogen, modificării pH-ului, temperaturii, luminii și identificarea mecanismului care stă la baza reacțiilor de oxidare a grăsimilor de origine naturală (UTM).

### 3. ACȚIUNILE PLANIFICATE PENTRU REALIZAREA SCOPULUI ȘI OBIECTIVELOR ETAPEI ANUALE

1. Determinarea sinergismului dintre unii acizi organici și Vitamina C utilizând radicalul DPPH, mecanismele de interacțiune sinergistică dintre unii acizi organici și Vitamina C. Elaborarea protocolului experimental pentru prepararea sistemelor model de polizaharide cu activitate antioxidantă. Experimentele de împrăștiere la unghiuri mici cu raze-X și neutroni cu analiza datelor experimentale obținute, procesarea datelor și modelarea moleculei de polizaharide în soluție. Studiul proceselor de oxido-reducere și dezvoltării microorganismelor în sisteme biochimice în prezența antioxidantilor.

Determinarea stării atmosferei prin analiza mușchilor, studiul conținutului elementelor în fructe și soluri, etc. prin utilizarea analizei performante de activare cu neutroni (AAN) la reactor de impulsuri rapizi IBR-2.

Studierea structurii electronice a unui șir de acizi organici nesaturați și fenoli prin calcule cuanto-chimice. Dezvăluirea factorilor electronici care determină rata de reacție între compușii studiați cu radicalul liber DPPH\*. Modelarea posibilelor mecanisme de interacțiune a acizilor studiați cu radicalul DPPH\* și depistarea influenței protonilor asupra formării complexelor intermediari „antioxidant - radicalul DPPH”. Dezvoltarea unui model matematic pentru a descrie cinetica chimică a reacției de peroxidare lipidică a membranelor celulare cu participarea complexului citocrom C-Cardiolipin în condițiile cursului cvasi-staționar al reacției, studiarea rolului antioxidant al vitaminei E și a omologilor săi cu o coadă hidrofobă scurtată.

Sinteza doturilor cuantice de carbon (DCC) prin modificarea tehnologiilor cunoscute de sinteză a DCC pentru a studia unele aspecte ale clusterizării DCC. Studiul unor proprietăți spectrale ale DCC sintetizate pentru determinarea, în particular, a lungimilor de corelare și a dimensiunilor acestora.

2. Stabilirea legăturilor cinetice și propunerea mecanismelor ipotetice ale proceselor redox și fotochimice studiate. Determinarea parametrilor redox în corpurile de apă naturală și în cadrul microcosmelor pentru evaluarea aportului proceselor de transformare a cisteinei la formarea proprietăților redox ale mediului. Monitorizarea conținutului diverselor forme a cuprului și fierului și dependența lor de starea redox a apelor.

Studiul cineticii de transformare catalitică și fotocatalitică a antibioticelor (amoxicilina) și surfactanților cationici (cetil-trimetil- amoniu bromid) în procesul avansat de oxidare (AOPs) cu utilizarea peroxidului de hidrogen în prezența ionilor de fier (II),  $\text{TiO}_2$  în funcție de diferiți parametri fizico-chimici.

Determinarea legăturilor cinetice de transformare a antibioticelor (amoxicilinei) și surfactanților cationici, determinarea eficienței proceselor, calcularea constantelor de viteză și elaborarea mecanismelor de transformare ale acestora în procesele de oxidare avansată cu utilizarea reagentului Fenton și Foto-Fenton, în prezența UV/TiO<sub>2</sub>, UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub> și prin oxidarea electrochimică și metode combinate.

3. Studiarea oxidabilității polifenolilor din produsele vitivinicole elaborate în funcție de temperatură, concentrația de oxigen molecular, pH și concentrația de antioxidanți naturali și sintetici. Cercetarea procesului de oxidare forțată a lipidelor cu modificarea indicilor fizico-chimici. Studiarea acțiunii combinate a factorului termic și oxigenului asupra produselor de oxidare. Analiza acțiunii tratamentului termic aplicat la formarea compușilor secundari carbonilici.

#### **4. ACȚIUNILE REALIZATE PENTRU ATINGEREA SCOPULUI ȘI OBIECTIVELOR ETAPEI ANUALE**

1. S-a studiat cinetica de interacțiune a acizilor organici asupra sistemului format din acid ascorbic (vitamina C) și radicalii DPPH, obținându-se un efect sinergetic. A fost studiată stabilitatea polizaharidelor cu activitate antioxidantă în soluție. A fost elaborat protocolul experimental pentru prepararea sistemelor model de polizaharide cu activitate antioxidantă. Au fost realizate experimentele de împrăștiere la unghiuri mici cu raze-X și neutroni cu procesarea datelor și modelare a moleculei de polizaharide în soluție. S-a efectuat studiul proceselor de oxido-reducere și dezvoltării microorganismelor în sisteme biochimice în prezența antioxidanților din clasa flavonoidelor, terpenoidelor, etc., cu implicarea reactivului Fenton. A fost studiată starea atmosferei prin analiza mușchilor, s-a stabilit conținutul elementelor în fructe și soluri, au fost studiate procesele de îndepărtare a metalelor din sisteme complexe, procese de biosorbție și bioacumulare, utilizând metoda de analiză de activare cu neutroni (AAN) la reactor de impulsuri rapizi IBR-2.

S-a studiat structura electronică a unui șir de acizi hiroxicinamici prin metoda DFT și s-au dezvoltat factorii electronici ce determină rata de reacție între compușii studiați și radicalul DPPH\* adică determină activitatea lor antioxidantă.

Au fost propuse două posibilități de a converti un radical liber DPPH\* în derivatul său diamagnetic de hidrazină: 1) prin transferul densității electronice de la molecula antioxidantului (sau anionul său) la DPPH\* - mecanism ionic; și 2) prin transferul atomilor de hidrogen de la molecula antioxidantului la DPPH\* - mecanism radicalic. A fost dezvoltat un model matematic pentru a descrie cinetica chimică a reacției de peroxidare lipidică a membranelor celulare cu participarea complexului citocrom C-Cardiolipin. S-a studiat rolul antioxidant al vitaminei E și a omologilor săi cu o coadă hidrofobă scurtată. Au fost modificate două tehnologii cunoscute de sinteză a doturilor cuantice cu carbon (DCC). Au fost obținute doturile cuantice cu diametrul de circa 2 nm. Pe baza studiului absorbției optice în domeniul UV pentru diferite concentrații ale

DCC în soluții apoase s-a stabilit domeniul de concentrații, pentru care se realizează regimul difuziei cooperative. În acest caz, din datele spectroscopiei 2D DOSY NMR, folosind ecuația generalizată Stokes-Einstein, au fost determinate lungimile de corelare ale clusterilor formați din DCC.

2. Au fost studiate procesele de fotoliza directă, indusă și sensibilizată a cisteinei, precum și capacitatea de inhibiție a cisteinei, pentru a evidenția rolul acesteia în autopurificarea radicalică a mediului acvatic. A fost efectuat studiul comparativ a reactivității acidului ascorbic și cisteinei, studiul toxicității tiolilor asupra hidrobionților fotoautotrofi, dinamica diferitor forme de sulf în obiecte acvatice. A fost efectuat studiul oxidării amoxicilinei cu reagent Fenton și Foto-Fenton, cu  $\text{TiO}_2$  și  $\text{H}_2\text{O}_2$ , s-a studiat oxidarea surfactantului cationic CTAB cu reagent Fenton, descompunerea CTAB prin foto-oxidare, prin proces fotocatalitic.

3. A fost cercetat procesul de oxidare forțată a lipidelor prin prisma modificării indicilor fizico-chimici. S-a efectuat studiul mecanismului oxidării flavonoidelor de origine vegetală și cercetarea modificărilor oxidative a flavanoidelor vegetale la acțiunea diferitor factori. A fost cercetată oxidabilitatea compușilor fenolici din strugurii și vinurile obținute prin prelucrarea strugurilor albi. A fost studiată stabilitatea microbiologică în vinificație prin utilizarea soluțiilor de anhidridă sulfuroasă. S-a efectuat studiul mecanismului oxidării lipidelor de origine vegetală și cercetarea modificărilor oxidative a lipidelor vegetale la acțiunea factorilor tehnologici.

## 5. REZULTATELE OBȚINUTE

1. Pe baza studiilor cinetice a fost depistat un efect sinergetic în acțiune simultană a acidului ascorbic (vitamina C) și altor acizi organici asupra transformărilor radicalului DPPH\* în forma inactivă. Acest efect depinde de concentrația acizilor implicați. A fost propusă utilizarea antioxidanților din clasa flavonoidelor, terpenoidelor, etc., în combinație cu sistemul Fenton pentru tratarea deșeurilor formate la stațiile municipale de tratare a apelor uzate, prin inhibiție a dezvoltării substanțelor tiolice. În rezultat, a fost atinsă deodorizarea și dehelmentizarea biomasei tratate. Studiul polizaharidelor (arabinogalactanul,  $\beta$ -glucanul, pectinele, amidonul și algiinații) cu activitate antioxidantă în soluții prin metoda de împrăștiere la unghiuri mici cu raze-X și neutroni a demonstrat că stabilitatea acestora depinde de variația pH-ului care provoacă modificări ale conformației tridimensionale a moleculelor și formarea de agregate. Prin metoda de activare cu neutroni (AAN) la reactor de impulsuri rapizi IBR-2A a fost stabilită componența mai multor sisteme naturale (mușchii, legume și fructe, metale) și evidențiate procesele de bioacumulare și biosorbție a substanțelor poluante. Aceste cercetări au servit baza pentru estimarea riscului chimic cauzat de poluarea atmosferei, solului și apelor. Pe baza calculelor cuantochimice au fost determinate factorii electronici ce influențează rata de reacție între unii acizi alimentari nesaturați și radicalul DPPH\*, ceea ce demonstrează activitatea lor antioxidantă. S-a dezvoltat rolul principal al grupărilor hidroxil legate de inelul benzenic în compușii studiați pentru determinarea calitativă și cantitativă a activității lor în procese redox. A fost dezvoltat un model matematic pentru a descrie cinetica chimică a reacției de peroxidare lipidică a membranelor celulare cu participarea complexului citocrom C-Cardiolipin. A fost

realizată o analiză comparativă a reactivității viaminei E și a omologilor acesteia în aceste reacții. Au fost sintetizate doturile cuantice cu carbon (DCC) cu diametrul de circa 2 nm, ceea ce depășește numai de 20 ori diametrul atomului de hidrogen. Pe baza datelor spectroscopice, au fost determinate lungimile de corelare ale clusterilor formați din DCC.

2. Au fost studiate procesele redox de autopurificare radicalică în apele naturale și sisteme model. S-a evidențiat rolul substanțelor tiolice și dinamica lor în obiecte acvatice autohtone. A fost studiată cinetica degradării poluanților emergenți în soluții apoase în procesele de oxidare avansată folosind diferitele modifiții de sisteme Fenton.

3. A fost cercetată oxidabilitatea compușilor fenolici, flavonoidelor, etc. din strugurii și vinuri. A fost propus mecanismul oxidării lipidelor de origine vegetală sub acțiunea diferitor factori tehnologici.

4. Rezultatele cercetărilor au fost publicate în: 1 monografie, 12 articole din reviste științifice cu factor de impact, 5 articole în reviste din Registrul Național, 36 articole în culegeri științifice, 2 brevete de invenție, și au fost prezentate la 19 de manifestări științifice naționale și internaționale, promovate în mass-media în 4 articole și 4 interviuri. Au fost obținute 11 medalii de aur, argint și bronz la 5 Saloane internaționale de invenții, inovații și cercetări științifice, a fost decernat "Grand Prize" la Conferința ICMSEM-2020 (Acad.Gh.Duca). În cadrul proiectului au fost elaborate 3 propuneri de proiecte înaintate la concursul bilateral Moldo-Turc (ANCD-Tubitak), la U.S.NSF și la H2020-MSCA-IF-2020, Comisia Europeană.

## **6. DISEMINAREA REZULTATELOR OBTINUTE ÎN FORMĂ DE PUBLICAȚII**

### **I. Monografii (naționale / internaționale)**

1. DUCA, Gh.; VASEASHTA, A. Handbook of Research "Emerging Developments and Environmental Impacts of Ecological Chemistry". IGI Global, SUA., 2020. 649 p. ISBN13: 9781799812418, ISBN10: 1799812413, EISBN13: 9781799812432, <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1241-8>.

### **II. Articole în reviste științifice**

- **2.1. Articole în reviste din bazele de date Web of Science, SCOPUS, etc.**
2. CHMIELOWSKA-BAK, J.; HOLUBEK, R.; FRONTASYEVA, M.; ZINICOVSCAIA, I.; ISIDOGRU, S. Tough Sprouting – Impact of Cadmium on Physiological State and Germination Rate of Soybean Seeds. *Acta Societatis Botanicorum*, 2020, Volume 89, issue 2, article 8923, 10 p., <https://doi.org/10.5586/asbp.8923>.
  3. ERHAN, R.V.; BODNARCHUK, V.I.; RADULESCU, A.; ANGHEL, L. Small Angle Neutron Scattering Reveals Dimeric Glucose Oxidase from *Aspergillus niger* at pH 5.9. *Journal of Surface Investigation: X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques*, 14, pp. S5–S10 (2020). <https://doi.org/10.1134/S1027451020070125>. FI 0,359.
  4. DUCA, Gh.; BLONSCHI, V.; GLADCHI, V.; TRAVIN, S. "Dynamics of Different Sulfur Forms in Natural waters and Their Influence on the Redox State" la editura:

- American Journal of Physical Chemistry*. 2020, vol.9, is.3, pp. 52-61, <https://doi.org/10.11648/j.ajpc.20200903.12>.
5. DUCA, Gh.; COVALIOV, V.; COVALIOVA, O. Production, Structure and Photocatalytic Properties of Nanotubular TiO<sub>2</sub>. *Environmental Engineering and Management Journal*. 2020, 19(1), pp. 65-73. – ISSN: 582-9596, <http://www.eemj.eu/index.php/EEMJ/issue/view/205> FI 2,3.
  6. DUCA, Gh.; TRAVIN, S.O. Reactions' Mechanisms and Applications of Hydrogen Peroxide. *American Journal of Physical Chemistry*. 2020, 9(2). ISSN: 2327-2430 (Print); ISSN: 2327-2449 (Online). pp. 36-44. <https://doi.org/10.11648/j.ajpc.20200902.13> . FI 4,2.
  7. GORBACHEV, M.Yu., GORINCHOY, N.N., OSIPOV, I. Accelerated decomposition of the fungicide, iprodione, on TiO<sub>2</sub> surface under solar irradiation: experimental study and DFT mechanisms. *J. Environmental Science and Health, Part B*, 2020, v. 55, pp. 876-888, <https://doi.org/10.1080/03601234.2020.1790965>.
  8. HOLUBEK, R.; DECKERT, J.; ZINICOVSCAIA, I.; YUSHIN, N.; VERGEL, K. et al. The recovery of soybean plants after short-term cadmium stress. *Plants* 2020, 9, 782, 17 p.; <https://doi.org/10.3390/plants9060782>. FI 2.632 .
  9. HRISTOZOVA, G.; MARINOVA, S.; MOTYKA, O.; SVOZILIK, V.; ZINICOVSCAIA, I. Multivariate assessment of atmospheric deposition studies in Bulgaria based on moss biomonitors: trends between the 2005/6 and 2015/16 surveys. *Environmental Science and Pollution Research*, 2020, vol.27, pp. 39330-39342, <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10005-w>. FI 3.056 .
  10. MOTYKA, O.; STRBOVA, K.; ZINICOVSCAIA, I. Chlorophyll content in two medicinal plant species following nano-TiO<sub>2</sub> exposure. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 2020, vol.104, pp. 373-379, <https://doi.org/10.1007/s00128-020-02787-z> . FI 1.65.
  11. ZINICOVSCAIA, I.; STURZA R.; DULIU, O. G.; GROZDOV, D.; GUNDORINA, S.; GHENDOV-MOSANU, A.; DUCA, Gh. Determination of major and minor elements in Moldavan fruits by neutron activation analysis and assessment of their provenance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, 17(9), 7112, 19 p.; <https://doi.org/10.3390/ijerph17197112> .
  12. ZINICOVSCAIA, I.; YUSHIN, N.; PANTELICA, A.; DEMCAK, Š.; MITU, A.; APOSTOL, A. Lithium biosorption by *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* biomass. *Ecological Chemistry and Engineering S*. 2020; 27(2): pp. 271-280 <https://doi.org/10.2478/eces-2020-0017>. FI 1.467 .
  13. КОВАЛЕВА, О., КОВАЛЕВ, В. Получение биоводорода для отопительных систем за счет биологически активных веществ. *Vestnik Vologda State University. Science Journal, Vologda, RF*, 2020, 2(8), pp. 62-66. ISSN 2658-3399. (Incl. in Russian Science Citation Index), <https://vestnik.vogu35.ru/docs/2020/tekhnich/2/62.pdf> .
- **2.3.Articole în reviste din Registrul Național.**
14. BUNDUCHI, E., GLADCHI, V. Evaluarea, în baza produselor de activare ale oxigenului, a poluării și a autopurificării prin procese redox a unor ape naturale. *Studia Universitatis Moldaviae, Seria “Științe reale și ale naturii”*, 2020, nr.1(131), pp.48-52.



ISSN 1814-3237 ISSN online 1857-498X CZU: 504.3.054 + 54:574 DOI:  
<http://doi.org/10.5281/zenodo.3953838>.

15. MOCANU, L., GONTA M., MATVEEVICI, V. Optimizarea procesului de oxidare catalitică a amoxicilinei în soluții apoase. În: *Studia Universitatis, Seria "Științe reale și ale naturii"*, 2020, nr. 1 (131), pp. 38-47. ISSN 1814-3237, ISSN 1857-498X, <http://doi.org/10.5281/zenodo.3953832>.
16. STURZA, R.; DRUȚĂ, R.; COVACI, E.; DUCA, Gh.; SUBOTIN, I. Mechanisms of sunflower oil transforming into forced thermal oxidation process. *Journal of Engineering Science (Volume XXVII (3) 2020*, pp. 239-251. ISSN-2587-3474 / E-ISSN 2587-3482, <http://doi.org/10.5281/zenodo.3949716>.
17. VICOL, C., DUCA, GH. Influența acidului tartric asupra procesului de anihilare a radicalilor liberide către acidul ascorbic. *Akados*. 2020, nr. 1, vol. 56, pp. 39 - 43 (Cat.B) ISSN 1857 – 0461, <http://doi.org/10.5281/zenodo.4094736>.
18. КОВАЛЕВ, В., КОВАЛЕВА, О., НЕННО, В. Повышение энергетических характеристик биогаза: Часть 2. Технологические аспекты управления процессом метаногенеза. *Intellectus*. 2020, Nr.1-2, pp. 177-187. ISSN 1857-0496, <http://www.agepi.gov.md/ro/intellectus/intellectus-1-2-2020>.

### **III. Articole în culegeri științifice:**

- **3.1. Articole în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare):**
- 19. ЯЛТЫЧЕНКО, О.В., КАНАРОВСКИЙ, Е.Ю., ГОРИНЧОЙ, Н.Н.. Изучение влияния липидного антиоксиданта на пероксидазный процесс с участием Цитохрома С и кардиолипина. В: Сборник статей по итогам Межвузовского Конгресса, 2020, Москва: Высшая школа, pp. 78-88.
- **3.2. Articole în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova):**
- 20. STURZA, R.; SCUTARU, Yu.; DUCA, Gh.; Quality Management of Wines and Redox Processes. In: *Proceedings of the XIVth International Conference "Management of Science and Engineering Management"* ICMSEM, Editura: Springer, 2020, Volume 1191, pp. 583-591, ISBN 978-3-030-49889-4, <https://www.springer.com/gp/book/9783030498887>.
- 21. DUCA, Gh.; NEDEALKOV, M.; GLADCHI, V.; TRAVIN, S. Climatic Changes and Surface Water Quality on Republic of Moldova's Territory. In: *Proceedings of the XIIIth International Conference "Management of Science and Engineering Management"* ICMSEM, Editura: Springer, 2020, Volume 1002, pp. 325-334, ISBN 978-3-030-49889-4, <https://www.springer.com/gp/book/9783030498887>.
- 22. ZINICOVSCAIA, I. Management of the Quality of the Air in the Republic of Moldova Based on the Moss Biomonitoring Data. In book: *Proceedings of the Fourteenth International Conference on Management Science and Engineering Management*, 2020, pp.311-325, [http://doi.org/10.1007/978-3-030-49829-0\\_22](http://doi.org/10.1007/978-3-030-49829-0_22).
- 23. GONTA, M., SIRBU, E., ROBU, S., GONTA, A., MOCANU, L. Functionalization of Flavonoids (Quercetin) to Chitosan Matrix and Determination of Antioxidant Activity of Obtained Bio-composites. În: *mat.: 4th Internat. Conf. on Nanotechnologies and Biomedical Engineering Proceedings of ICNBME-2019*, Springer, Chisinau, Moldova,

September 18–21, 2019, pp. 355-359. ISBN 978-3-030-31865-9.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-31866-6>.

24. BLONSCHI, V. Influența râului Ichel asupra capacității de autopurificare chimică a fluviului Nistru în perioada anilor 2015-2019. In: *Conferința științifică internațională „Perspectivele și Problemele Integrării în Spațiul European al Cercetării și Educației”, Volumul VII, Partea 2. Cahul: USC, 5 iunie, 2020.* pp. 319-324. ISBN 978-9975-88-060-2 (ISSN 2587-3563).
  25. MOCANU, L., DUCA, Gh., GONTA, M., MATVEEVICI, V., PORUBIN-SCHIMBĂTOR, V. Optimizarea procesului de oxidare catalitică a contaminanților emergenți farmaceutici (amoxicilina) în soluție apoasă. În: Conferință Științifică Internațională „Perspectivele și Problemele Integrării în Spațiul European al Cercetării și Educației” ediția a VII-a, Volumul VII, Partea 1 Cahul: USC, 2020, pp. 325-331. ISSN 2587-3563, E-ISSN 2587-3571, ISBN 978-9975-88-060-2.
  26. MOCANU, L., GONȚA, M., MATVEEVICI, V., PORUBIN-SCHIMBĂTOR, V. Degradarea fotocatalitică a amoxicilinei cu dioxid de titan și raze UV în soluții apoase. În: Conferință științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare” Stiințe ale naturii și exacte, 10-11 noiembrie 2020, pp. 229-233. CZU: 544.526.5:543.645.7. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-152-50-1.
  27. PORUBIN-SCHIMBĂTOR, V., GONȚA, M., MOCANU, L. Procesele avansate de oxidare (reagentul fenton) pentru mineralizarea surfactantului cationic cetil-trimetilamoniu bromid. În: Conferință Științifică Internațională „Perspectivele și Problemele Integrării în Spațiul European al Cercetării și Educației” ediția a VII-a, Volumul VII, Partea 1 Cahul: USC, 2020, pp. 332-337. ISSN 2587-3563, E-ISSN 2587-3571, ISBN 978-9975-88-060-2.
- **3.3. Articole în lucrările conferințelor științifice naționale cu participarea internațională:**
28. BLONSCHI, V., GLADCHI, V. Transformări fotochimice ale cisteinei în prezența acizilor humici și a ionilor de cupru (II) și fier (III). In: *Conferința științifică națională cu participarea internațională “Integrare prin cercetare și inovare” Chișinău, Ediția 2020, 10-11 noiembrie 2020,* pp. 217-220. CZU: 577.343:577.112.386 ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-152-50-1.
  29. BUNDUCHI, E., BORODAEV, V. Evaluarea capacității de autopurificare a apelor lacului Dănceni în condițiile de creștere a concentrației de cisteină. In: *Conferința științifică națională cu participarea internațională “Integrare prin cercetare și inovare” Chișinău, Ediția 2020, 10-11 noiembrie 2020,* pp. 251-254. CZU: [543.88 +574.5/.6]:577.112.386. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-152-50-1.
  30. LIS, A.; GLADCHI, V.; DUCA, Gh. Participarea substantelor humice la fotoliza acidului tioglicolic în mediul acvatic. In: *Conferința științifică națională cu participarea internațională “Integrare prin cercetare și inovare” Chișinău, Ediția 2020, 10-11 noiembrie 2020,* pp. 225-228. CZU: 544.526.2:547.992.2. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-152-50-1.
  31. MORARU, A. Verificarea modelului statistic propus pentru apele lacului de acumulare Dănceni. În: *Sesiune națională cu participare internațională de comunicări științifice studențești,* ediția a XXIV, USM. Chișinău: CEP USM, 2020, pp. 35-37.

32. PORUBIN-SCHIMBĂTOR, V., GONȚA, M., MOCANU, L. Foto-oxidarea catalitică a surfactantului cationic CTAB. În: Conferință științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare” Științe ale naturii și exacte, 10-11 noiembrie 2020, pp. 246-220. CZU: 544.526.5:543.645.7. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-152-50-1.
33. VRÎNCEANU, C. Formele de migrare a cuprului și fierului în apele lacului de acumulare Ghidichici. În: *Sesiune națională cu participare internațională de comunicări științifice studențești*, ediția a XXIV, USM. Chișinău: CEP USM, 2020, pp. 38-40.
34. БОРОДАЕВ, Р.; ГОРОДИШТЯНУ, Т. Приблизительная оценка накопления меди и железа на участке Нижнего Днестра. В: «Евроинтеграция и управление бассейном Днестра» - Материалы международной конференции, Кишинёв, 8-9 октября 2020г. Кишинёв: Eco-TIRAS, 2020, pp. 30-33. [https://www.eco-tiras.org/docs/201006\\_2246\\_A4\\_MatConfDnestr\\_compressed.pdf](https://www.eco-tiras.org/docs/201006_2246_A4_MatConfDnestr_compressed.pdf)
35. КОВАЛЕВ, В., КОВАЛЕВА, О., БОБЕЙКЭ, В., РОМАНЧУК, Л. Роль локальных систем водоочистки в предотвращении сбросов загрязнений от промышленных и коммунальных предприятий в реку Днестр. В: *EU Integration and Management of the Dniester River Basin*. Proceedings of the Intl Conf. Chisinau, October 8-9, 2020, pp. 137-141.
36. КОВАЛЕВ, В., КОВАЛЕВА, О., БОБЕЙКЭ, В. Безреагентное обезвреживание органических токсикантов и патогенных бактерий в водной среде. В: *EU Integration and Management of the Dniester River Basin*. Proceedings of the Intl Conf. Chisinau, October 8-9, 2020, pp. 142-145.
- **3.4. Articole în lucrările conferințelor științifice naționale:**
37. ARSENE I., COȘCODAN E. Studiu teoretic al reacției de condensare a 4-piridin aldehidei cu ureea. Conferința științifico-practică „Instruire Prin Cercetare Pentru O Societate Prosperă” consacrată jubileului „90 de ani ai Facultății Biologie și chimie” 21-22 martie 2020 Volumul II Chimie pp. 131-137. ISBN 978-9975-76-308-0.
38. ARSENE I., NIRCA E. Calcule teoretice a sintezei sulfasalazinei. Conferința științifico-practică „Instruire Prin Cercetare Pentru O Societate Prosperă” consacrată jubileului „90 de ani ai Facultății Biologie și chimie” 21-22 martie 2020 Volumul II Chimie pp. 144-148. ISBN 978-9975-76-308-0.
39. ARSENE, I.; PURCEL, Z. Studiul cuantochimic al mecanismului de formare a legăturii peptidice în molecula de proteină. Conferința științifico-practică „Instruire Prin Cercetare Pentru O Societate Prosperă” consacrată jubileului „90 de ani ai Facultății Biologie și chimie” 21-22 martie 2020 Volumul II Chimie pp. 149-153. ISBN 978-9975-76-308-0.
40. CAZACU, M. Influența formei active a anhidridei sulfuroase asupra stabilității microbiologice a vinului alb sec din soiul Aligote în condiții de microvinificare la UTM. Conferința Tehnico-Științifică a Studenților, Masteranzilor și Doctoranzilor UTM, 1-3 Aprilie 2020, pp. 446-449, <https://utm.md/cts-smd-2020/#tab-id-5>.

- **3.5. Articole în culegeri de lucrări științifice, editate peste hotare**

41. DUCA, Gh.; COVALIOV, V.; COVALIOVA, O. Intensive Biochemical Processes of Wastewater Treatment With High Caloricity Biogas Production. In; Handbook of Research. In: "Emerging Developments and Environmental Impacts of Ecological Chemistry". IGI Global, SUA., 2020, pp 291-306, <http://doi.org/10.4018/978-1-7998-1241-8.ch013> .
42. DUCA, Gh.; MEREUTA, A.; TĂNĂSELIA, C.; LEVELI, E.; VELISCO, N. Assessment of Surface Water Pollution With Heavy Metals. In; Handbook of Research "Emerging Developments and Environmental Impacts of Ecological Chemistry". IGI Global, SUA., 2020, pp 212-228, <http://doi.org/10.4018/978-1-7998-1241-8.ch010> .
43. GLADCHI, V., BUNDUCHI, E.; ROMANCIUC, L. Ecological Chemistry of the Natural Waters. In: "Emerging Developments and Environmental Impacts of Ecological Chemistry", IGI Global, SUA, 2020, Chapter 9, pp. 197-211, <http://doi.org/10.4018/978-1-7998-1241-8.ch009> .
44. GONȚA, M. The Study of N-Nitrosoamines Formation in Model and Real Gastric Juice Systems. În: "Handbook of Research on Emerging Developments and Environmental Impacts of Ecological Chemistry". Red. Gh. Duca, A. Vaseashta. Ed.: IGI Global, SUA, 2020, pp. 491-510. ISSN: 23626-9162, eISSN: 2326-9170, <http://doi.org/10.4018/978-1-7998-1241-8.ch23> .
45. GORINCIOI, N.N.; BERSUKER, I.B. Origin of puckering (buckling) of planar heterocycles and methods of its suppression. In: *Heterocycles*, Danielsen J.M.(ed.), Nova Science Publishers, Inc., 2020, Chapter 3, pp. 129-188. ISBN: 978-1-53617-804-3, <https://novapublishers.com/shop/heterocycles-synthesis-reactions-and-applications/> .
46. POVAR, I.; SPINU, O.; LUPASCU, T.; DUCA, Gh. Thermodynamic Stability of Natural Aqueous Systems. In: Handbook of Research "Emerging Developments and Environmental Impacts of Ecological Chemistry". IGI Global, SUA., 2020, pp. 76-108, <http://doi.org/10.4018/978-1-7998-1241-8.ch004> .
47. VASEASHTA, A.; DUCA, Gh.; CULIGHIN, E.; BOGDEVICI, O.; KHUDAVERDYAN, S. Smart and Connected Sensors Network for Water Contamination Monitoring and Situational Awareness. In: *Functional Nanostructures and Sensors for CBRN Defence and Environmental Safety and Security* (NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security), January 2020, pp. 283-296. [http://doi.org/10.1007/978-94-024-1909-2\\_19](http://doi.org/10.1007/978-94-024-1909-2_19).
48. ЯЛТЫЧЕНКО, О.В., КАНАРОВСКИЙ, Е.Ю., ГОРИНЧОЙ, Н.Н. Изучение влияния липидного антиоксиданта на пероксидазный процесс с участием Цитохрома С и кардиолипина. В: *Сборник статей по итогам Межвузовского конгресса*, ( Москва, 1 октября 2020), Москва: Высшая школа, pp. 78-88.

- **3.6. Articole în culegeri de lucrări științifice, editate în Republica Moldova**

49. CEACÎRU, Cr. Funcționalizarea chitosanului cu polifenoli și utilizarea acestor complecși în inhibiția N-nitrozaminelor formate la nitrozarea medicamentelor. În: *Culegerea „Analele științifice ale USM (Seria științe ale naturii și exacte. Științe economice)”*, 2020, pp. 23-26. ISSN 1857-3665, ISBN 978-9975-152-26-6.

50. CEACÎRU, M. Funcționalizarea chitosanului cu acizi carboxilici și utilizarea acestor complecși în inhibiția N-nitrozaminelor formate la nitrozarea medicamentelor. În: *Culegerea „Analele științifice ale USM (Seria științe ale naturii și exacte. Științe economice)”*, 2020, pp. 27-30. ISSN 1857-3665, ISBN 978-9975-152-26-6.
51. MORARU, A. Rolul formelor existente ale fierului și cuprului în procesele de autopurificare a apelor lacului Dănceni. În: *Culegerea „Analele științifice ale USM (Seria științe ale naturii și exacte. Științe economice)”*, 2020, pp. 56-59. ISSN 1857-3665, ISBN 978-9975-152-26-6.
52. POPA (CACEAN), D. Capacitatea de autopurificare prin procese redox a unor ape naturale (aa. 2017-2019). În: *Culegerea „Analele științifice ale USM (Seria științe ale naturii și exacte. Științe economice)”*, 2020, pp. 31-34. ISSN 1857-3665, ISBN 978-9975-152-26-6.
53. VRÎNCEANU, C. Rolul formelor existente ale fierului și cuprului în procesele de autopurificare a apelor lacului Ghidighici. În: *Culegerea „Analele științifice ale USM (Seria științe ale naturii și exacte. Științe economice)”*, 2020, pp. 39-41. ISSN 1857-3665, ISBN 978-9975-152-26-6.

**7. DISEMINAREA REZULTATELOR OBTINUTE ÎN FORMĂ DE PREZENTĂRI**  
(comunicări, postere, teze/rezumat/abstracte) la foruri științifice

**Diseminarea rezultatelor și publicații în mass-media**

- BORDIAN, E.; LUPU, E.; COȘLEȚ, E. Victor Covaliov -Inventator al tehnologiilor verzi și gardian al purității. *Intellectus*. 2020, Nr.1-2, pp.188-194. ISSN 1857-0496.
- GORINCIOI N., GERU I., COVALIOVA O., ANGHEL L. Interview-urile despre implementarea proiectului filmate în Institutul de Chimie pentru elaborarea Video-spoturilor din cadrul evenimentului ”Noaptea cercetătorului-2020”, 27 noiembrie, 2020.
- DUCA Gh. Articole în rețelele de socializare Facebook și ziarul AVA pe problemele legate cu coronavirus COVID-19 cu scopul de promovare a antioxidanților și peroxidului de hidrogen în lupta cu coronavirus și promovarea cercetătorilor autohtoni din domeniul respectiv:
  - I. Coronavirusul este cel mai „inteligent” virus
  2. “Armele de luptă” contra covid-19
  3. Coronavirusul covid-19 - șanse ratate.

### Participarea la Manifestări Științifice Internaționale

#### **International Conference "Condensed Matter Research at the IBR-2, Dubna, Russian Federation**

1. ANGHEL, L.; IVANKOV, O.; KUKLIN, V.; BONDARCHUK, V.; ERHAN, R. L. Structural study of the beta-lactoglobulin - beta-glucan system using small-angle neutron scattering, *Book of Abstracts of the International Conference "Condensed Matter Research at the IBR-2"*, Dubna, Moscow region, Russian Federation, pp. 189-190.
2. ANGHEL, L.; KUKLIN, A.; BONDARCHUK, V.; ERHAN, R. Pectin/beta-lactoglobulin interactions observed by small-angle scattering, *Book of Abstracts of the International Conference "Condensed Matter Research at the IBR-2"*, Dubna, Moscow region, Russian Federation, pp. 187-188.

#### **International Conference "Modern Development of Magnetic Resonance", September 28-October 2, 2020, Kazan, Russian Federation**

3. GERU, I.; BARBA, A.; GORINCIROI, E.; MIDONI, I. Synthesis of Carbon Quantum Dots and Their Characterization by 2D DOSY NMR Method, *International Conference "Modern Development of Magnetic Resonance"*, September 28-October 2, 2020, Kazan, Russian Federation, Book of Abstracts, Zavoisky Physical-Technical Institute, FRC Kazan Scientific Center RAS, 2020, p. 19.

#### **V<sup>th</sup> International Conference Actual Scientific & Technical Issues of Chemical Safety (ASTICS-2020), October 6-8, 2020, Kazan, Russian Federation**

4. (ZINCOVSCAIA I. Prezentari "Neutron activation analysis as a tool for tracing heavy metal content in different types of samples" (plenary, online), și „Metal removal from zinc-containing effluents using yeast *Saccharomyces cerevisiae*" (oral, online).

#### **Международная конференция «Актуальные вопросы органической химии и биотехнологии» (OrgChemBioTech2020), March 25–27, 2020, Екатеринбург, Российская Федерация.**

5. КАНАРОВСКИЙ, Е.Ю., ЯЛТЫЧЕНКО, О.В., ГОРИНЧОЙ, Н.Н. Моделирование кинетики процесса перекисного окисления липидов с участием комплексов цитохрома С и кардиолипина в условиях квазистационарности. *Тезисы Международной конференции «Актуальные вопросы органической химии и биотехнологии» (OrgChemBioTech2020)*, Екатеринбург, Россия, March 25–27, 2020.

#### **Межвузовский Конгресс, 1 октября 2020 Москва, Российская Федерация**

6. ЯЛТЫЧЕНКО, О.В., КАНАРОВСКИЙ, Е.Ю., ГОРИНЧОЙ, Н.Н.. Изучение влияния липидного антиоксиданта на пероксидазный процесс с участием Цитохрома С и кардиолипина. В: Сборник статей по итогам Межвузовского Конгресса, 2020, Москва: Высшая школа, pp. 78-88.

#### **II конф. «Фундаментальные и прикладные вопросы электрохимического и химико-каталитического осаждения и защиты металлов и сплавов» пам. чл.-корр. Ю.М.Полукарова, 15-16 окт. 2020, Москва, Россия.**

7. КОВАЛЕВ, В., КОВАЛЕВА, О. Прикладные аспекты в развитии теоретических основ химико-каталитического восстановления полиметаллических покрытий. In: Сборн. трудов II конф. «Фундаментальные и прикладные вопросы электрохимического и

химико-каталитического осаждения и защиты металлов и сплавов» пам. чл.-корр. Ю.М.Полукарова, 15-16 окт. 2020, р.49, Москва. РФ, ISBN 978-5-6040217-0-5.

**Международная научно-технической конференции „Новые технологии в учебном процессе и производстве” Ed. а XVIII, 15-17 апреля 2020, Рязань,Россия.**

8. COVACI, E.; CHIROSCA, N. Технологические аспекты производства сухого красного вина из местного сорта Rara Neagră в условиях микровинификации ТУМ. <https://abitur.cbias.ru/university/988/news/134211>.

**The III International (XIII Ukrainian) scientific conference "Current Chemical Problems" CCP-2020), March 25–27, 2020, Vinnytsia, Ukraine**

9. ARSENE, I., GORBACHEV, M.Yu., GORINCHOY, N.N. DFT study of radical mechanism for the reaction of dihydroxifumaric acid with the stable radical DPPH. The III International (XIII Ukrainian) scientific conference "Current Chemical Problems" CCP-2020), March 25–27, 2020, Vinnytsia, Ukraine, p. 30. ISSN on-line 2708-0544.
10. KANAROVSKII, E.Yu., YALTYCHENKO, O.V., GORINCHOY, N.N. Peroxidase activity of cardiolipin and cytochrome C complex at quasi-stationary approximation for its reaction states. The III International (XIII Ukrainian) scientific conference "Current chemical problems" (CCP-2020), March 25–27, 2020, Vinnytsia, Ukraine, p. 28.
11. GORBACHEV, M.Yu., GORINCHOY, N.N., BALAN, I. Quantitative relationship between antioxidant activity of 4-hydroxycinnamic acid derivatives and particularities of their electronic structure: DFT study. *The III International (XIII Ukrainian) scientific conference "Current Chemical Problems"* (CCP-2020), March 25–27, 2020, Vinnytsia, Ukraine, 2020, p.31. ISSN on-line 2708-0544.

**Conferința „Eletronic processes in organic and inorganic materials”, June 1-5, 2020, Kamianets – Podilskyi, Ukraine**

12. Conferința „Eletronic processes in organic and inorganic materials”, June 1-5, 2020, Kamianets – Podilskyi, Ukraine (online). (Gh.DUCA, C.VICOL)

**International Chemical Engineering and Material Symposium, SICHEM 2020, 17-18 September 2020, Bucharest, Romania**

13. ZINCOVSCAIA I., YUSHIN, N, GROZDOV, D., VERGEL, K. Removal of heavy metals from nickel-containing effluents using *Shewanella xiamenensis* biofilm placed on zeolite. (oral, online).

**Central European Conference ECOpole’20, October 7-10, Opole, Poland.**

14. I. ZINICOVSCAIA, N. YUSHIN, D. GROZDOV, T. OSTROVNAYA. Removal of metals from synthetic and real galvanic nickel – containing effluents by *Saccharomyces cerevisia*. Prezentarea online

**ALLEA Board Meeting - ședința Bordului directorilor organizată on-line, 19 aprilie 2020, Londra, Marea Britanie.**

15. ALLEA Board Meeting - ședința Bordului directorilor organizată on-line. 19 aprilie 2020. DUCA, Gh. participare la ședința Comunicarea susținută privind expirarea mandatului de membru Bordului Directorilor.

## **Water Joint Programming Initiatives Conferences, European Commission, 2020**

16. Ședința Semi-Anuală Water JPI Advisory Board's Meeting, 4 March, 2020, Brussels, Belgium. COVALIOVA O., membru Comitetului Consultativ Water JPI
17. Water JPI Advisory Board's Meeting (online), Paris, Franța, 2 October, 2020. COVALIOVA O.
18. Water JPI-Water4All - Workshop on Cooperation in Danube Region (online), Paris, Franța, 5 noiembrie 2020. COVALIOVA O.

## **Conferințe științifice internaționale (Republica Moldova):**

### **XIVth International Conference "Management of Science and Engineering Management" ICMSEM-2020, 31 July-2 August, 2020, Chisinau, Moldova**

19. DUCA, Gh.; BELOSTECINIC, G.; PETRESCU, I.; DRAGOMIR C.C. Prezentare orală (online): The Time: A Cultural, Philosophical and Psychological Approach. In: *Proceedings of the XIVth International Conference "Management of Science and Engineering Management"* ICMSEM, Editura: Springer, 2020, Volume 1191, pp. 445-455.
20. DUCA, Gh.; NEDEALKOV, M.; GLADCHI, V.; TRAVIN, S. Prezentare orală (online): Climatic Changes and Surface Water Quality on Republic of Moldova's Territory. In: *Proceedings of the XIIIth International Conference "Management of Science and Engineering Management"* ICMSEM, Editura: Springer, 2020, Volume 1002, pp. 325-334.
21. DUCA, Gh.; TRAVIN, S. Prezentare orală (online): What is Effective Science Management? Part I. In: *Proceedings of the XIVth International Conference "Management of Science and Engineering Management"* ICMSEM, Editura: Springer, 2020, Volume 1191, pp. 500-511.
22. DUCA, Gh.; TRAVIN, S. Prezentare orală (online): What is Effective Science Management? Part II. In: *Proceedings of the XIVth International Conference "Management of Science and Engineering Management"* ICMSEM, Editura: Springer, 2020, Volume 1191, pp. 512-523.
23. ZINCOVSCAIA I. Prezentare orală (online): Management of the Quality of the Air in the Republic of Moldova Based on the Moss Biomonitoring Data. In book: *Proceedings of the Fourteenth International Conference on Management Science and Engineering Management*, 2020, pp.311-325.

### **EU Integration and Management of the Dniester River Basin. Proceedings of the Intl Conf. Chisinau, October 8-9, 2020**

24. БОРОДАЕВ, Р.; ГОРОДИШТЯНУ, Т. Приблизительная оценка накопления меди и железа на участке Нижнего Днестра. Proceedings of the Intl Conf. Chisinau, Eco-Tiras, pp. 30-33. [https://www.eco-tiras.org/docs/201006\\_2246\\_A4\\_MatConfDnestr\\_compressed.pdf](https://www.eco-tiras.org/docs/201006_2246_A4_MatConfDnestr_compressed.pdf).
25. КОВАЛЕВ, В., КОВАЛЕВА, О., БОБЕЙКЭ, В. Безреагентное обезвреживание органических токсикантов и патогенных бактерий в водной среде. Proceedings of the Intl Conf. Chisinau, Eco-Tiras, pp. 137-141.
26. КОВАЛЕВ, В., КОВАЛЕВА, О., БОБЕЙКЭ, В., РОМАНЧУК, Л. Роль локальных систем водоочистки в предотвращении сбросов загрязнений от промышленных и коммунальных предприятий в реку Днестр. Proceedings of the Intl Conf. Chisinau, Eco-Tiras, pp. 142-145.



**Conferința științifică internațională „Perspectivele și Problemele Integrării în Spațiul European al Cercetării și Educației”, Cahul: USC, 5 iunie, 2020**

27. BLONSCHI, V. Influența râului Ichel asupra capacității de autopurificare chimică a fluviului Nistru în perioada anilor 2015-2019. Volumul VII, Partea 2. pp. 319-324. ISBN 978-9975-88-060-2 (ISSN 2587-3563).
28. BLONSCHI, V., GLADCHI, V. Transformări fotochimice ale cisteinei în prezența acizilor humici și a ionilor de cupru (II) și fier (III). pp.217-220. CZU: 577.343:577.112.386 ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-152-50-1.
29. BUNDUCHI, E., BORODAEV, V. Evaluarea capacității de autopurificare a apelor lacului Dănceni în condițiile de creștere a concentrației de cisteină. CZU: [543.88 +574.5/.6]:577.112.386. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-152-50-1.
30. MOCANU, L., DUCA, Gh., GONTA, M., MATVEEVICI, V., PORUBIN-SCHIMATOR, V. Optimizarea procesului de oxidare catalitică a contaminanților emergenți farmaceutici (amoxicilina) în soluție apoasă. În: Volumul VII, Partea 1, pp. 325-331. ISSN 2587-3563, E-ISSN 2587-3571, ISBN 978-9975-88-060-2.
31. PORUBIN-SCHIMBĂTOR, V., GONȚA, M., MOCANU, L. Procesele avansate de oxidare (reagentul fenton) pentru mineralizarea surfactantului cationic cetil-trimetil-amoniu bromid. pp. 332-337. ISSN 2587-3563, E-ISSN 2587-3571, ISBN 978-9975-88-060-2.

**Conferința Tehnico-Științifică a Studenților, Masteranzilor și Doctoranzilor UTM, 1-3 Aprilie 2020, Chișinău, Moldova**

32. CAZACU, M. Influența formei active a anhidridei sulfuroase asupra stabilității microbiologice a vinului alb sec din soiul Aligote în condiții de microvinificare la UTM, pp. 446-449, <https://utm.md/cts-smd-2020/#tab-id-5>.

**Conferința științifică studentescă online „Chimia ecologică și a mediului”, 17.11.2020, USM, Chișinău, Moldova.**

33. GUTU, C. Analiza unor parametri fizico-chimici la oxidarea uleurilor.

**Conferința științifică națională cu participarea internațională “Integrare prin cercetare și inovare” Ediția 2020, 10-11 noiembrie 2020 ediția a XXIV, Chișinău, Moldova**

34. LIS, A.; GLADCHI, V.; DUCA, Gh. Participarea substantelor humice la fotoliza acidului tioglicolic în mediul acvatic. pp.225-228. CZU: 544.526.2:547.992.2. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-152-50-1.
35. MOCANU, L., GONȚA, M., MATVEEVICI, V., PORUBIN-SCHIMBĂTOR, V. Degradarea fotocatalitică a amoxicilinei cu dioxid de titan și raze UV în soluții apoase. p. 229-233. CZU: 544.526.5:543.645.7. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-152-50-1.
36. MORARU, A. Verificarea modelului statistic propus pentru apele lacului de acumulare Danceni. CEP USM, 2020, pp. 35-37.
37. PORUBIN-SCHIMBĂTOR, V., GONȚA, M., MOCANU, L. Foto-oxidarea catalitică a surfactantului cationic CTAB. p. 246-220. CZU: 544.526.5:543.645.7. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-152-50-1.

## **8. PROTECȚIA REZULTATELOR OBȚINUTE ÎN FORMĂ DE OBIECTE DE PROPRIETATE INTELECTUALĂ**

### ***Brevete de invenție:***

1. COVALIOV, V.; POLESCHUK, Gh.; NENNO, V.; UNGUREANU, D.; COVALIOVA, O. *Umplutura suport flotantă/plutitoare pentru imobilizarea microflorei în bioreactor*. Hotărâre de acordare a Brevetului de Invenție, Nr. 9576 / 2020.08.21.

2. VITIU, A., CHIȘCA, D., GORINCIOI, E., COROPCEANU, E., BOUROSH, P. *Compus al zincului de tip polimer coordinativ cu ligand nou obținut prin condensare ce manifestă activitate antifungică și antibacteriană*. Brevet de invenție MD 4640. 2020-02-29.

## **9. MATERIALIZAREA REZULTATELOR OBȚINUTE**

Implementarea practică a rezultatelor cercetărilor din cadrul Proiectului RedoxPro a fost prevăzută în cadrul Proiectului Moldo-Turc ”Investigating City Specific Urban Wastewater Treatment and Reuse for Resilient Cities” (AQUARES) elaborat de echipa de cercetare a Institutului de Chimie în comun cu cercetătorii din Universitatea Tehnică din Izmir, Turcia, care nu a fost selectat pentru finanțare. Realizarea practică a fost planificată cu susținerea și supravegherea S.A. ”Apa-Canal Chișinău”.

Materializarea rezultatelor cercetărilor a fost efectuată prin includerea lor în cursuri de prelegeri pentru studenții din USM, UTM, Universitatea din Tiraspol (Chișinău), Universitatea din București și Universitatea ”Dunărea de Jos” din Galați, România.

### ***Medalii și distincții obținute:***

- S-a conferit medalia ”Universitatea de Stat din Tiraspol” dlui Acad. Gh.Duca, prin decizia Senatului Universității de Stat din Tiraspol din 22.09.2020.(Acad. Gh.Duca).
- A fost decernat ”Grand Prize” pentru lucrarea prezentată la conferința ICMSEM: ”Science Governance in an Intertwined Historical Perspective of Moldo-Romanian Academic Cooperation”, Autorii: I.Serotila, S.Corlateanu-Granciuc, Gh.Duca. V.Spinei.

### ***Participarea la Saloanele de Invenții, Inovații și Cercetări Științifice:***

**“EUROINVENT 2020”, Salonul de invenții European Exhibition of Creativity and Innovation, XII<sup>th</sup> Edition, 21<sup>th</sup> - 23<sup>th</sup> May 2020, Iași, Romania,**

1. DUCA, Gh., GLADCHI, V., BUNDUCHI, E. Method of estimating the ecochemical state of surface waters. Proceedings of The 12th Edition of Euroinvent European Exhibition of Creativity and Innovation 2020 Online Edition. Editor: Andrei Victor SANDU, ISSN Print: 2601-4564, Online: 2601-4572, p. 181. Diplomă și Medalie de Aur.
2. LUPASCU T., LUPASCU L, DUCA, Gh, TIMBALIUC, N.: Chlorinated tannins with antibacterial and antifungal properties. Proceedings of the 12th edition of euroinvent european exhibition of creativity and innovation 2020 online edition. Editor: Andrei Victor SANDU, ISSN Print: 2601-4564, Online: 2601-4572. Diplomă și Medalie de Aur.

**INVENTICA 2020, The 24th International Exhibition of Inventions, 29 iunie – 1 iulie, 2020, Iași, Romania,**

3. COVALIOV, V.; POLESCHUK, Gh.; UNGUREANU, D.; COVALIOVA, O. Poster „Inert floatable package for microflora immobilization in bioreactor”- Medalie de Aur și Diploma de Performanța. Volume The 24th International Exhibition of Inventions, INVENTICA 2020, Iasi-Romania, Ed. A.-M.Bocanet, p. 388. ISSN 1844-7880.
4. COVALIOV, V.; COVALIOVA, O.; POLESCHUK, Gh. Poster: „Combined Method and Reactor for Methane Production from Solid and Liquid Organic Wastes”. Medalie de Aur și Diploma de Performanța. Volume The 24th International Exhibition of Inventions, INVENTICA 2020, Iasi-Romania, Ed. A.-M.Bocanet, p. 389. ISSN 1844-7880.
5. COVALIOV, V.; COVALIOVA, O. Poster: „Electrochemical Generator of Hydrogen Water”. Medalie de Aur și Diploma de Performanța. Volume The 24th International Exhibition of Inventions, INVENTICA 2020, Iasi-Romania, Ed. A.-M.Bocanet, p. 390. ISSN 1844-7880.
6. BLONSCHI, V., GLADCHI, V., BUNDUCHI, E., DUCA, Gh. Dynamics of different sulfur forms in the waters of the Dniester river during the years 2015-2019.

**“TRAIAN VUIA 2020”, Salonul International de Inventii si Inovatii, Ed.a VI -a, 13-15 octombrie 2020, Timișoara, România**

7. COVALIOV, V., POLESCHUK, Gh., NENNO, V., UNGUREANU, D., COVALIOVA, O. Poster “Inert floatable package for microflora immobilization in bioreactor”. Medalie de Bronz si Diploma.
8. COVALIOV, V., COVALIOVA, O., NENNO, V. Poster “Combined method and reactor for methane production from solid and liquid organic wastes”. Medalie de Aur si Diploma.
9. COVALIOV, V., COVALIOVA, O. Poster “Electrochemical generator of hydrogen water”. Medalie de aur si Diploma.

**“IWIS 2020”, International Warsaw Invention Show, Ed.XIV, 20-21 October, 2020, Warsaw, Poland,**

10. COVALIOV, V., COVALIOVA, O. Poster “Electrochemical generator of hydrogen water”. Silver Medal and Diploma.
11. COVALIOV, V., COVALIOVA, O., POLESCHUK, Gh. Poster „Combined Method and Reactor for Methane Production from Solid and Liquid Organic Wastes”. Silver Medal and Diploma.
12. COVALIOV, V., POLESCHUK, GH.; UNGUREANU, D.; COVALIOVA, O. Poster “Inert floatable package for microflora immobilization in bioreactor”. Gold Medal and Diploma.

**“PRO INVENT 2020” Salonul International de Cercetari Stiintifice, Inovatii si Inventii, ed a XVIII-a, 18-20 noiembrie 2020, Cluj-Napoca, Romania**

13. COVALIOV, V., COVALIOVA, O. Poster “Electrochemical generator of hydrogen water”.
14. COVALIOV, V., POLESCHUK, Gh.; UNGUREANU, D.; COVALIOVA, O. Poster “Inert floatable package for microflora immobilization in bioreactor”.
15. COVALIOV, V., COVALIOVA, O., POLESCHUK, Gh. Poster „Combined Method and Reactor for Methane Production from Solid and Liquid Organic Wastes”.

## 10. DIFICULTĂȚILE ÎN REALIZAREA PROIECTULUI

Programul de lucru planificat a fost afectat din cauza pandemiei COVID 19, care a cauzat reținerea cu efectuarea lucrărilor experimentale, reținerea livrării reactivelor chimici necesare, neclaritatea cu posibilitatea de participare la unele evenimente științifice planificate anterior; participarea numai la distanță la manifestările științifice. Reactivi chimici (care urmează a fi folosite în calitate de adaosuri antioxidante) necesare pentru efectuarea cercetărilor cinetice, au fost livrate numai la sfârșitul lunii octombrie, și nu toate din substanțele comandate anterior au fost livrate.

## 11. CONCLUZII

Executarea proiectului a contribuit la elucidarea mecanismelor fizico-chimice a proceselor redox cu transfer de electroni în sistemele vitale, alimentare, tehnologice și a mediului. Studiul teoretic a demonstrat dependența activității antioxidante a acizilor alimentari nesaturați de particularitățile structurii electronice a acestora. Interacțiunea acestor acizi cu radicalul liber DDPH\* decurge prin formarea complexelor intermediari cu transfer parțial de sarcină. Cercetările experimentale au demonstrat că combinația unor acizi organici produce efectul sinergetic în dezactivarea radicalilor activi în produse agricole; stabilitatea configurației polizaharidelor depinde de aciditatea mediului. S-a evidențiat mecanismul oxidării lipidelor și altor clase de substanțe organice din uleiuri vegetale, struguri și vinuri.

Studiul proceselor redox și de autopurificare radicalică în apele naturale și oxidării catalitice avansate a contaminanților emergenți a permis determinarea mecanismelor acestora și evidențierea rolului substanțelor tiolice în formarea calității apelor naturale. Cercetările proceselor redox în apele reziduale cu implicarea reactivului Fenton au demonstrat că introducerea antioxidantilor în biomasa fermentată permite deodorizarea și detoxicarea acestora.

Au fost obținute, prin metoda de sinteză ajustată, punctele cuantice de carbon cu diametrul de circa 2 nm, non-toxice, cu potențial de aplicare ca biosensori și senzori chimici, în procese de cataliză și fotocataliză, pentru conversia energiei, etc.

Project realization has contributed into elucidation of physical-chemical mechanisms of redox processes with electron transfer in vital, food, technological and environmental systems. Theoretical studies demonstrated the antioxidant activity dependence of food unsaturated acids on particularities of their electron structure. Interactions of these acids with free radical DDPH proceeds through the intermediate complexes formation with partial charge transfer. Experimental research has shown that the combination of certain organic acids provides synergetic effect in active radicals deactivation in agricultural products; stability of polysaccharides depends on medium acidity. Oxidation mechanism of lipids and other organic substances from vegetable oils, grapes and wine was revealed.

Investigation of redox processes and radical auto-purification, as well as of advanced catalytic oxidation of emergent contaminants has allowed to determine their mechanisms and to reveal the thiolic substances role in formation of natural water quality. Research of the redox processes in waste waters using the Fenton reagent have demonstrated that antioxidants introduction in fermented biomass makes it possible to ensure their deodorization and detoxication.

Using the modified process, the 2-mm carbon quantum dots were synthesized, which are non-toxic and have potential of application as biosensors and chemical sensors, in catalysis and photocatalysis, for energy conversion, etc.

Conducătorul de proiect  / Gheorghe Duca

Data: 20.11.2020

LS



**Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare**

**Cifrul proiectului: 20.80009.5007.27**

Executarea devizului de cheltuieli se va raporta după data de 31.12.2020.

## Componența echipei proiectului

Cifrul proiectului: 20.80009.5007.27

## Echipa Institutului de Chimie

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Duca Gheorghe	1952	Acad.	Cerc.șt.principal (0,75)	02.01.2020	
2.	Gorincioi Natalia	1951	Dr.	Cerc.șt.coord (0,5)	02.01.2020	
3.	Geru Ion	1937	Mem.Cor.	Cerc.șt.principal (1,0)	02.01.2020	
4.	Anghel Lilia	1986	Dr.	Cerc. șt. Superior (1,0)	02.01.2020	
5.	Barbă Alic	1958	Dr.	Cerc. șt. superior (0,75)	02.01.2020	
6.	Bălan Iolanta	1977	Dr.	Cerc. șt. Superior (1,0)	02.01.2020	
7.	Covaliova Olga	1960	Dr. hab.	Cerc. șt. coord. (1,0)	02.01.2020	
8.	Gorbaciov Mihail	1959	Dr.	Cerc. șt. Superior (1,0)	02.01.2020	
9.	Gorincioi Elena	1972	Dr.	Cerc. șt. superior (0,75)	02.01.2020	
10.	Romanciuc Lidia	1960	Dr.	Cerc. șt. Superior (1,0)	02.01.2020	
11.	Vicol Crina	1994	Drd	Cerc.șt. (1,0)	02.01.2020	
12.	Arsene Ion	1981	Dr.	Cerc. șt. superior (0,25)	02.01.2020	
13.	Ialticenco Olga	1968	Dr.	Cerc. șt. superior (0,25)	02.01.2020	
14.	Midoni Irina	1963		Cerc. șt. (0,25)	02.01.2020	07.10.2020
15.	Zinicovscaia Inga	1986	Dr.	Fara remunerare		
16.	Hramco Constantin	1990	Drd	Cerc. șt. (0,1) în deplasare	02.01.2020	
17.	Bersuker Isaak		Acad.	Fara remunerare		

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2020					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	Scaletchi Valentina	1970	Dr.	Cerc. șt. (0,25)	13.10.2020
Pondereea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare					24

Conducătorul organizației  / Aculina AricuContabil șef  / Viorica BologaConducătorul de proiect  / Gheorghe Duca

Data: 20.11.2020

LS

## Componența echipei proiectului (din organizația parteneră)

Cifrul proiectului: 20.80009.5007.27

### Echipea de parteneriat din Universitatea de Stat din Moldova

Echipea proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
Echipea de parteneriat din Universitatea de Stat din Moldova						
1.	Gladchi Viorica	1964	Dr.	0,5	02.01.2020	
2.	Bunduchi Elena	1974	Dr.	0,5	02.01.2020	
3.	Borodaev Ruslan	1973	Dr.	0,25	02.01.2020	
4.	Blonschi Vladislav	1994		0,5	02.01.2020	
5.	Gonța Maria	1948	Dr. hab.	0,5	02.01.2020	
6.	Matveevici Vera	1949	Dr.	0,5	02.01.2020	
7.	Mocanu Larisa	1986		1	02.01.2020	
8.	Porubin Veronica	1994		0,5	02.01.2020	
9.	Covaliov Victor	1936	Dr.	0,25	02.01.2020	

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2020					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	33
--	----

Conducătorul organizației [Signature] / Dandara Otilia

/ Contabil șef [Signature] / Cojocaru Liliana

Conducătorul de proiect [Signature] / Gheorghe Duca

Data

LȘ





## Componența echipei proiectului (din organizația parteneră)

Cifrul proiectului: 20.80009.5007.27

## Echipa de parteneriat din Universitatea Tehnică a Moldovei

1.	Sturza Rodica	1960	Dr. hab.	0,25	02.01.2020	
2.	Subotin Iurie	1971	Dr.	0,25	02.01.2020	
3.	Druță Raisa	1972	Dr.	0,25	02.01.2020	
4.	Covaci Ecaterina	1985	Dr.	0,25	02.01.2020	

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2020					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	25
---	----

Rector U.T.M.

(semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

Contabil (economist)

(semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect

(semnătura)

Academician Gheorghe DUCA

(numele, prenumele)

Coordonator partener

(semnătura)

dr. Iurie SUBOTIN

(numele, prenumele)

Data:

20.11.2020

LS

