

# НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

**Предмет:** Извештај о испуњености услова за **избор у научно звање виши научни сарадник** кандидата др **Тамаре Јовановић**, дипломираног хемичара, доктора техничких наука

На основу одлуке бр. 1444/2 Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду од 14.6.2018., именована је Комисија у саставу проф. др Милорад Милованчевић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, проф. др Александра Васић-Миловановић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду и проф. др Бранимир Јованчићевић, редовни професор Хемијског факултета Универзитета у Београду, за утврђивање испуњености услова за стицање научног звања Виши научни сарадник, кандидата др Тамаре Јовановић, дипломираног хемичара, доктора техничких наука, сагласно томе подносимо

## ИЗВЕШТАЈ

следећег садржаја:

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ	2
2. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ	3
3. КВАНТИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ	9
4. АНАЛИЗА РАДОВА КОЈИ КАНДИДАТА КВАЛИФИКУЈУ ЗА НАУЧНО ЗВАЊЕ	11
5. ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОМ РАДУ	22
5.1. Чланства у у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката	22
5.2. Уводна предавања на конференцијама и друга предавања по позиву	23
5.3. Чланства у одборима међународних научних конференција и одборима научних друштава	23
6. РАЗВОЈ УСЛОВА ЗА НАУЧНИ РАД, ОБРАЗОВАЊЕ И ФОРМИРАЊЕ НАУЧНИХ КАДРОВА	24
6.1. Допринсо развоју науке у земљи	24
6.2. Менторство при изради магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима	24
6.3. Педагошки рад	24
6.4. Међународна сарадња	24
7. ОРГАНИЗАЦИЈА НАУЧНОГ РАДА	25
7.1. Руковођење научним пројектима, подпројектима и задацима	25
7.2. Примењеност у пракси кандидатових технолошких пројеката, патената, иновационих и других резултата	26
8. КВАЛИТЕТ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА	27
8.1. Утицајност кандидатових научних радова	27
8.2. Позитивна цитираност кандидатових радова	27
8.3. Углед и утицајност публикација у којима су објављени кандидатови радови	27
8.4. Степен самосталности у научноистраживачком раду и ефективни број радова	28
9. КВАНТИТАТИВНА ОЦЕНА КАНДИДАТОВИХ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА	28
10. ЗАКЉУЧАК СА ПРЕДЛОГОМ	28

## 1. Биографски подаци

Др Тамара Јовановић рођена је 19.2.1970. године у Београду. Основну школу и гимназију завршила је у Београду. Дипломирала је на Хемијском факултету Универзитета у Београду 1997. године.

Магистарски рад под називом “Оптимизација метода за екстракцију и хроматографију фулерена  $C_{60}$  и  $C_{70}$  из угљеничне чађи” одбранила је 2003. године на Хемијском факултету Универзитета у Београду. Ментори магистарске тезе били су проф. др Ђуро Коруга, редовни професор Машинског факултета и проф. др Бранимир Јованчићевић, редовни професор Хемијског факултета.

Докторску дисертацију под називом “Унапређење метода, техника и процеса за добијање пречишћених фулеренских наноматеријала” одбранила је 2007. године на Машинском факултету Универзитета у Београду. Ментор докторске дисертације био је проф. др Ђуро Коруга.

У научно звање научни сарадник изабрана је 10.3.2010. на основу Одлуке Комисије за стицање научних звања Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије (број: 06-00-69/987).

У периоду од 1.5.1998. до 1.5.2000. била је запослена на Машинском факултету Универзитета у Београду, при Центру за молекуларне машине, као приправник-таленат, сарадник на пројекту “Истраживање и развој нових алкалних акумулатора на бази фулерена и специјалних легура” (С.2.06.17.0015), из области технолошког развоја, Министарства за науку и технологију Републике Србије и Института за хемијске изворе струје (ИХИС), Земун.

Од 1.11.2000. до 1.11.2001. радила је на Институту за хемијске изворе струје у Београду, при Центру за науку и технологију фулерена, као истраживач-сарадник на истом пројекту (С.2.06.17.0015).

У току 2002. године била је ангажована на пројекту Bioptron 4, компаније Zepher Internacional.

Од 1.10.2003. до 31.3.2005. била је запослена на Војнотехничком институту у Београду, као истраживач-сарадник, на пројектима Војнотехничког института, из области војних технологија, Министарства одбране.

Од 1.4.2005. до 31.5.2008. била је запослена на Машинском факултету Универзитета у Београду, Катедри за аутоматско управљање, као истраживач-сарадник на пројекту “Методе и средства за рану дијагностику кожних тумора и меланома”, ТР 6349, из области технолошког развоја, Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије.

Ангажована је такође на пројекту израде енциклопедије водећег међународног значаја “Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology”, издавача American Scientific Publishing, по позиву едитора енциклопедије проф. др. Н. S. Nalwa, у периоду од 2008. до 2011.

Од 1.1.2011. године запослена је на Машинском факултету Универзитета у Београду, Катедри за аутоматско управљање, као научни сарадник, на пројекту “Функционализација наноматеријала за израду нанофотонских контактних сочива и рану дијагностику дијабетеса”, ИИИ 45009, из области интегралних и интердисциплинарних истраживања, Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, у својству руководиоца подпројекта 1, теме “Добијање материјала за израду нанофотонских контактних сочива”.

Др Тамара Јовановић члан је тима новоосноване Нано лабораторије на Машинском факултету Универзитета у Београду, који је добио награде и признања за остварене резултате из области нанотехнологија. Одржала је низ предавања на предметима Нанотехнологије и Наномедицинско инжењерство на Машинском факултету Универзитета у Београду, Катедри за биомедицинско инжењерство, учествовала је у изради докторских дисертација. Објавила

је радове у врхунским, истакнутим међународним и међународним научним часописима и посебну књигу у оквиру енциклопедије водећег међународног значаја, по позиву. Први је аутор монографије водећег националног значаја и један је од коаутора монографије водећег националног значаја из области нанотехнологија, аутор је такође четири техничка решења. Презентовала је радове на међународним и домаћим конференцијама. Ангажована је као рецензент међународних часописа. Од водећих издавача, као што су Springer и Cambridge Scholar Publishing добила је позиве да објави књиге. Члан је Српског хемијског друштва и Савеза хемијских инжењера Србије. Члан је Оптичког друштва Америке и Међународне глобалне заједнице рецензената, по позивима. Била је такође члан и запослена на Војнотехничком институту у Београду, говори енглески и француски.

## 2. Библиографски подаци

### **Монографије, монографске студије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације међународног значаја – M10**

*Поглавље у истакнутој монографији међународног значаја – M13 (1x7=7)*

2.1. T. Jovanovic, Dj. Koruga, Purification and Characterization of Fullerene Nanomaterials, ISBN: 1-58883-186-8, in *Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology*, ISBN ENN: 1-58883-159-0, edited H. S. Nalwa, American Scientific Publishers, Valencia, 2011; Volume 21, pages 537-590, Тип рада: експериментални, Категорија и број поена према броју аутора: M13 (7)  
<http://www.aspbs.com/enn>

### **Радови објављени у научним часописима међународног значаја; научна критика; уређивање часописа – M20**

*Радови у врхунским међународним часописима – M21 (2x8=16)*

2.2. T. Jovanovic, Dj. Koruga, B. Jovancicevic and J. Simic-Krstic, Modifications of fullerenes Extractions and Chromatographies with Different Solvents, *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*, **11,4** (2003) 383-394, ISSN 1536-383X print/1536-4046 electronic, Taylor and Francis, Тип рада: експериментални, Категорија: M21 (8), IF (2003) 1,433  
DOI: 10.1081/FST-120025857,

<https://doi.org/10.1081/FST-120025857>

2.3. T. Jovanovic and Dj. Koruga, Recent Advances in Chromatographic Separation and Spectroscopic Characterization of the Higher Fullerenes C<sub>76</sub> and C<sub>84</sub>, *Recent Patents on Nanotechnology*, **8,1** (2014) 62-75, ISSN: 1872-2105 print/ 2212-4020 electronic, Bentham Science Publishing, Тип рада: експериментални, Категорија: M21 (8), IF (2014) 2,575  
DOI: 10.2174/1872210508999140130122454

<https://doi.org/10.2174/1872210508999140130122454>

*Радови у истакнутим међународним часописима – M22 (5x5=25)*

2.4. T. Jovanovic and Dj. Koruga, The electronic structure and vibrational frequencies of the stable C<sub>76</sub> isomer of D<sub>2</sub> symmetry: theory and experiment, *Chemical Physics Letters*, **577** (2013) 68-70, ISSN: 0009-2614, Elsevier, Тип рада: експериментални, Категорија: M22 (5), IF (2013) 1,991  
DOI: 10.1016/j.cpley.2013.05.015

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cplett.2013.05.015>

2.5. T. Jovanovic, Dj. Koruga and B. Jovancicevic, The electronic structure and vibrational frequencies of the stable C<sub>84</sub> isomer of D<sub>2</sub> symmetry: theory and experiment, *Diamond and Related Materials*, **44** (2014) 44-48, ISSN: 0925-9635, Elsevier, Тип рада: експериментални, Категорија: M22 (5), IF (2014) 1,919

DOI: 10.1016/j.diamond.2014.02.004

<http://dx.doi.org/10.1016/j.diamond.2014.02.004>

2.6. T. Jovanovic, Dj. Koruga and B. Jovancicevic, Recent Advances in IR and UV/VIS Spectroscopic Characterization of the C<sub>76</sub> and C<sub>84</sub> Isomers of D<sub>2</sub> symmetry, *Journal of Nanomaterials*, **2014** (2014) 1-11, article ID 701312, ISSN: 1687-4110 print/ 1687-4129 electronic, Hindawi Publishing Corporation, Тип рада: експериментални, Категорија: M22 (5), IF (2014) 1,644

DOI: 10.1155/2014/701312

<https://dx.doi.org/10.1155/2014/701312>

2.7. T. Jovanovic, Dj. Koruga and B. Jovancicevic, The IR Spectra, Molar Absorptivity and Integrated Molar Absorptivity of the C<sub>76</sub>-D<sub>2</sub> and C<sub>84</sub>-D<sub>2</sub>:22 Isomers, *Journal of Nanomaterials*, **2017** (2017) 1-10, article ID 4360746, ISSN: 1687-4110 print/ 1687-4129 electronic, Hindawi Publishing Corporation, Тип рада: експериментални, Категорија: M22 (5), IF (2017) 2,207

DOI: 10.155/2017/4360746

<https://doi.org/10.155/2017/4360746>

2.8. T. Jovanovic, Dj. Koruga, A. Mitrovic, D. Stamenkovic and G. Devic, IR and UV/VIS Spectroscopic Characterization of the Higher Fullerene C<sub>76</sub>-D<sub>2</sub> for its Quantitative and Qualitative Determination, *Journal of Nanomaterials*, **2018** (2018) 1-16, article ID 6862710, ISSN: 1687-4110 print/ 1687-4129 electronic, Hindawi Publishing Corporation, Тип рада: експериментални, Категорија: M22 (5), IF (2017) 2,207

DOI: 10.155/2018/6862710

<https://doi.org/10.155/2018/6862710>

*Радови у међународним часописима – M23 (7x3=21)*

2.9. T. Jovanović, Đ. Koruga, P. Polić and G. Dević, Extraction, Separation and Characterization of Fullerenes from Carbon Soot, *Materials Science Forum*, **413** (2003) 59-64, ISSN 0255-5476, Trans Tech. Publication, Тип рада: експериментални, Категорија: M23 (3), IF (2003) 0,602

DOI: 10.4028/www.scientific.net/MSF.413.59

<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.413.59>

2.10. T. Jovanović, Dj. Koruga, B. Jovančičević and J. Simić-Krstić, Improvement in Separation of Nanostructured Carbon Clusters C<sub>60</sub> and C<sub>70</sub>, *International Journal of Nanoscience*, **2,3** (2003) 129-140, ISSN 0219-581X, World Scientific Publishing, novi međunarodni časopis 2003., Scopus SCI lista, SJR, <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=15489&tip=sid>, Тип рада: експериментални, Категорија: M23 (3), IF (2005) 0,235

DOI: 10.1142/S0219581X03001188

<https://doi.org/10.1142/S0219581X03001188>

2.11. Ratko M. Radojičić, Snežana D. Spasić, Zorica S. Saičić, Tamara B. Jovanović and Jovana B. Simić-Krstić, Superoxidase dismutase activity as a function of culture aging of B/16 mouse melanoma cells, *Journal of the Serbian Chemical Society*, **69,12** (2004) 1005-1011, ISSN 0352-5139, Serbian Chemical Society, Тип рада: експериментални, Категорија: M23 (3), IF (2004) 0,522

UDC 577.15:576.385:577.264.1

<https://ibiss-r.rcub.bg.ac.rs/123456789/549>

2.12. T. Jovanovic, Dj. Koruga, B. Jovancicevic and J. Simic-Krstic, Advancement of the Process for Extraction Chromatography and Characterization of Fullerenes *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*, **17,2** (2009) 135-150, ISSN 1536-383X print/1536-4046 electronic, Taylor and Francis, Тип рада: експериментални, Категорија: M23 (3), IF (2009) 0,710

DOI: 10.1080/15363830802671759

<https://doi.org/10.1080/15363830802671759>

2.13. T. Jovanovic, Dj. Koruga, B. Jovancicevic, V. Vajs and G. Devic, Comparative Spectroscopic Characterization of the Basic and the Higher Fullerenes, *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*, **21,1** (2013) 64-74, ISSN 1536-383X print/1536-4046 electronic, Taylor and Francis, Тип рада: експериментални, Категорија: M23 (3), IF (2013) 0,644

DOI: 10.1080/1536383X2011.588812

<https://doi.org/10.1080/1536383X.2011.588812>

2.14. T. Jovanovic, Dj. Koruga and B. Jovancicevic, Isolation and Characterization of the Higher Fullerenes from Carbon Soot, *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*, **19,4** (2011) 309-316 ISSN 1536-383X print/1536-4046 electronic, Taylor and Francis, Тип рада: експериментални, Категорија: M23 (3), IF (2011) 0,772

DOI: 10.1080/15363831003721872

<https://doi.org/10.1080/15363831003721872>

2.15. T. Jovanovic, Dj. Koruga and B. Jovancicevic, Advances in Chromatographic Separation on Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and Spectroscopic Characterization of the Higher Fullerenes, *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*, **22,4** (2014) 384-396, ISSN 1536-383X print/1536-4046 electronic, Taylor and Francis, Тип рада: експериментални, Категорија: M23 (3), IF (2014) 0,836

DOI: 10.1080/1536383X.2012.690461

<https://doi.org/10.1080/1536383X.2012.690461>

*Научна критика и полемика у истакнутом и врхунском међународном научном часопису – M25 (2x1,5=3)*

2.16. T. Јовановић, рецензија научног рада “In Situ Detection of Water Quality Contamination Events Based on Signal Complexity Analysis Using Online UV-VIS Spectral Sensor”, Dibo Hou, послата за истакнути међународни часопис Applied Optics, по позиву едитора часописа Проф. Др. Fernando Mendoza-Santoyo. Рад је прихваћен за штампу јула 2017. са сугерисаним исправкама послатим у рецензији 17.6.2017., публикован је у часопису Applied Optics 2017. године, Volume 56, Issue 22, pages 6317-6323, ISSN: 1559-128X print/ 2155-3165 electronic, The Optical Society of America, Тип рада: научна критика у истакнутом међународном часопису, Категорија :M25 (1,5), IF (2016) 1,650

2.17. T. Јовановић, рецензија научног рада “Micro Fourier transform infrared spectrometer based on an electrothermal MEMS mirror”, Donglin Wang, послата за врхунски међународни часопис Optics Express, The Optical Society of America, 14.4.2018., по позиву едитора часописа Проф. Др Michael Withford-a, ISSN: 1094-4087, Тип рада: научна критика у врхунском међународном часопису, Категорија: M25 (1,5), IF (2016) 3,307

*Научна критика и полемика у међународном часопису – M26 (2x1=2)*

2.18. T. Јовановић, рецензија научног рада “Thermal Stability and Surface Chemistry Evolution of Oxidized Carbon Microspheres” W. Liu, послата за међународни часопис Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures, ISSN 1536-383X print/1536-4046 electronic, Taylor and Francis, по позиву едитора часописа Проф. Др. Dirk Guldi-ја. Рад је прихваћен за штампу 4.7.2012. са сугерисаним исправкама послатим у рецензији 24.6.2012., публикован је у

наведеном часопису 2014. године, Volume 22, Issue 7, pages 670-678. Тип рада: научна критика у међународном часопису, Категорија: M26 (1), IF (2014) 0,836

2.19. Т. Јовановић, научна критика рада "Intrinsic Instability of the Hybrid Halide Perovskite Semiconductor  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ ", Shiyu Chen, послата за међународни часопис Chinese Physics Letters, ISSN 0256-307X print/ 1741-3540 electronic, IOP Science Publishing, по позиву едитора часописа Проф. Др. Jianlao Wu. Тип рада: научна критика у међународном часопису, Категорија: M26 (1), IF (2017) 0,847

### **Радови објављени у зборницима међународних научних скупова М-30**

*Саопштења са међународног скупа штампана у целини – М33(1x1=1)*

2.20. Tamara Jovanović, Djuro Koruga, Predrag Polić, Branimir Jovančičević and Jovana Simić-Krstić, Fullerene as a nanomaterial: Fullerenes extractions and chromatographies with different solvents from carbon soots, *Proceedings of the 2nd WSEAS (World Scientific and Engineering Academy and Society) International Conference on Nanoelectronics and ElectroMagnetic Compatibility*, WSEAS Press Skiathos, Greece, 2002, ID 445-130, 1301-1306, Тип рада: експериментални, Категорија: M33 (1)

*Саопштења са међународног скупа штампана у изводу – М34 (11x0,5=5,5)*

2.21. Т. Јовановић and N. Popović, Extraction, Separation and Characterization of the Fullerenes from Carbon Soots, *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Yougoslav Materials Research Society Conference "YUCOMAT '99"*, Herceg-Novı, September 1999., p. 205, Тип рада: експериментални, Категорија: M34 (0,5)

2.22. М. Simičić, Т. Јовановић, D. Jelovac, Ђ. Koruga and P. Rakin, The Electrochemical Investigation of Fullerene Hydrid  $\text{C}_{60}\text{H}_{36}$  Electrode, *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Yougoslav Materials Research Society Conference "YUCOMAT '99"*, Herceg-Novı, September 1999., p. 211, Тип рада: експериментални, Категорија: M34 (0,5)

2.23. Т. Јовановић, Ђ. Koruga, В. Jovančičević and J. Simić-Krstić, Optimization of Extraction with Toluene and Chlorobenzene and Chromatography of Carbon Clusters  $\text{C}_{60}$  and  $\text{C}_{70}$ , *Proceedings of the 5<sup>th</sup> Yougoslav Materials Research Society Conference "YUCOMAT '03"*, Herceg-Novı, September 2003., p. 101, Тип рада: експериментални, Категорија: M34 (0,5)

2.24. Т. Јовановић and Ђ. Koruga, Advancement of Methods, Techniques and Processes for Extraction, Separation and Characterization of Fullerenes, *Proceedings of the 11<sup>th</sup> Yougoslav Materials Research Society Conference "YUCOMAT '09"*, Herceg-Novı, September 2009., p. 126, Тип рада: експериментални, Категорија: M34 (0,5)

2.25. D. Stamenković, N. Jagodić, M. Conte, N. Ilanković, Т. Јовановић, Ђ. Koruga, Optical Properties of Nanophotonic Contact Lenses, *Proceedings of the 12<sup>th</sup> Yougoslav Materials Research Society Conference "YUCOMAT '10"*, Herceg-Novı, September 2010., p. 177, Тип рада: експериментални, Категорија: M34 (0,5)

2.26. Т. Јовановић, Ђ. Koruga, Optical Absorption Properties and Applications of Fullerenes, *Proceedings of the 14<sup>th</sup> Yougoslav Materials Research Society Conference "YUCOMAT '12"*, Herceg-Novı, September 2012., p. 122, Тип рада: експериментални, Категорија: M34 (0,5)

2.27. Т. Јовановић, Dj. Koruga, A. Debeljkovic, Recent Advances in Spectroscopy of Fullerene Nanomaterials, *Proceedings of the International Conference on Diamond and Carbon Materials*, Riva del Garda, Italy, September 2013, p. P2 079, Тип рада: експериментални, Категорија: M34 (0,5)

- 2.28. T. Jovanovic, Dj. Koruga, B. Jovancicevic, D. Stamenkovic, IR Spectroscopy of the Higher Fullerene C<sub>76</sub>-D<sub>2</sub> for its Qualitative and Quantitative Determination, *International Conference on Experimental and Numerical Investigations and New Technologies CNN TECH 2017*, Zlatibor, July 2-5, 2017, Innovation Center of Faculty of Mechanical Engineering, p. 24, ISBN: 978-86-7083-938-0, Тип рада: експериментални, Категорија: М34 (0,5)
- 2.29. T. Jovanovic, Dj. Koruga, A. Debeljkovic, D. Stamenkovic, M. Tomic. J. Sakota-Rosic and M. Cvetkovic, IR Spectroscopy of the Higher Fullerene C<sub>84</sub>-D<sub>2</sub>:22 for its Qualitative and Quantitative Determination, *International Conference on Experimental and Numerical Investigations and New Technologies CNN TECH 2018*, Zlatibor, July 4-7, 2018, Innovation Center of Faculty of Mechanical Engineering, p. 19, ISBN: 978-86-7083-979-3 Тип рада: експериментални, Категорија: М34 (0,5)
- 2.30. T. Jovanović, Dj. Koruga, A. Debeljković and D. Stamenković, Determination of New UV/VIS Spectroscopic Parameters for the Quantitative Determination of Fullerene Nanomaterials, *Proceedings of the Twentieth Annual Conference YUCOMAT 2018*, Herceg-Novi, September 3-7, 2018, Materials Research Society of Serbia, Тип рада: експериментални, Категорија: М34 (0,5)
- 2.31. T. Jovanović, Đ. Koruga, B. Jovančićević, A. Mitrović, D. Stamenković and I. Rakonjac, Comparative Spectroscopic Characterization of Fullerene Nanomaterials, *Proceedings of the Nineteenth Annual Conference YUCOMAT 2017*, Herceg-Novi, September 4-8, 2017, Materials Research Society of Serbia, p. 107, ISBN: 9788691911126, Тип рада: експериментални, Категорија: М34 (0,5)

**Националне монографије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације националног значаја; научни преводи и критичка издања грађе, библиографске публикације – М40**

*Истакнуте монографија националног значаја - М41 (2x7=14)*

- 2.32. T. Jovanović, Đ. Koruga, Fulerenski nanomaterijali-Prečišćavanje i karakterizacija, Mašinski fakultet Beograd, NanoLab, štampa MST Gajić, Beograd, 2009., 1-159, ISBN 978-86-912357-0-3, Тип рада: експериментални, Категорија: М 41 (7)
- 2.33. L. Matija, D. Kojić, A. Vasić, B. Voјović, T. Jovanović, Đ. Koruga, Uvod u nanotehnologije – Nanonauka, nanomaterijali, nanosistemi, primena, Nauka-DonVas, Beograd, 2011., 327 str., ISBN 978-86-87471-07-8, Тип рада: експериментални, Категорија: М 41 (7)

**Радови објављени у зборницима скупова националног значаја М-60**

*Саопштења са скупа националног значаја штампана у целини – М63 (5x0,5=2,5)*

- 2.34. Negica Popović, Lidija Matija, Mateja Opačić, Tamara Jovanović, Magdalena Ivetić, Zorica Moјović, The development of solar cells based on conjugate polymers and fullerene C<sub>60</sub>, *Renewable Energy and Future of its Applications in Yugoslavia*, The Montenegrin Academy of Sciences and Arts, Podgorica 2002., Scientific Meetings Volume 58, The Section of Natural Sciences, Volume 7, pp. 43-47, ISBN 86-7215-123-2, Тип рада: експериментални, Категорија: М63 (0,5)
- 2.35. Тамара Јовановић, Усавршавање методе за одређивање отпорности материјала одевних предмета војника на дејство горуће напалм смеше, Издање 1, новембар 2004., Документација Војнотехничког Института, Београд, инт. бр. 011/80-76 (1), од 3.4.2009., 20 страна, Тип рада: експериментални, Категорија: М63 (0,5)

2.36. Тамара Јовановић, Противхемијска заштита – Припрема за стандардизацију и акредитацију освојених истраживачких метода за карактеризацију материјала адсорпцијом гасова и пара из струје ваздуха, Издање 1, јуни 2004., Документација Војнотехничког Института, Београд, инт. бр. 011/80-76 (2), од 3.4.2009., 29 страна, Тип рада: експериментални, Категорија: М63 (0,5)

2.37. Славица Ивановић и Тамара Јовановић, Квантитативно испитивање адсорпционих карактеристика сорпционих угљеничних материјала на дејство пара различитих токсичних супстанци, Издање 1, новембар 2003., Документација Војнотехничког Института, Београд, инт. бр. 011/80-76 (3), од 3.4.2009., 21 страна, Тип рада: експериментални, Категорија: М63 (0,5)

2.38. Тамара Јовановић, Примена ТРИЗ методологије у области наоружања и војне опреме, јуни 2005., Документација Војнотехничког Института, Београд, инт. бр. 011/80-76 (4), од 3.4.2009., 21 страна, Тип рада: теоријски, Категорија: М63 (0,5)

### **Одбрањена докторска дисертација М70 (1x6=6)**

2.39. Тамара Јовановић, Унапређење метода, техника и процеса за добијање пречишћених фулеренских наноматеријала, Докторска дисертација, Машински факултет Универзитета у Београду, 2007. Тип рада: докторска дисертација, Категорија: М70 (6)

### **Техничка и развојна решења – М80**

*Нова техничка решења примењена на националном нивоу – М82 (4x6=24)*

2.40. Т. Јовановић, Dj. Koruga, Novi tehnološki postupak za ekstrakciju, hromatografiju i karakterizaciju osnovnih i viših fulerena iz ugljenične čađi, Zavod za intelektualnu svojinu Srbije, Beograd, br. 985/09 A-59/09, od 12.3.2009., 31 strana, Тип рада: експериментални, Категорија: М82 (6)

2.41. Т. Јовановић, Dj. Koruga, Novi tehnološki postupak za selektivnu ekstrakciju, separaciju i karakterizaciju fulerena iz ugljenične čađi, Zavod za intelektualnu svojinu Srbije, Beograd, br. 986/09 A-60/09, od 12.3.2009., 25 strana, Тип рада: експериментални, Категорија: М82 (6)

2.42. Т. Јовановић, Dj. Koruga, Novi tehnološki postupak za ekstrakciju, poboljšanje razdvajanja i karakterizaciju fulerena iz ugljenične čađi, Zavod za intelektualnu svojinu Srbije, Beograd, br. 987/09 A-61/09, od 12.3.2009., 22 strane, Тип рада: експериментални, Категорија: М82 (6)

2.43. Т. Јовановић, Novi tehnološki postupak za dobijanje viših fulerena visoke čistoće iz ugljenične čađi, Zavod za intelektualnu svojinu Srbije, Beograd, br. 2693/09 A-165/09, od 24.6.2009., 15 strana, Тип рада: експериментални, Категорија: М82 (6)



### 3. Квантитативни показатељи

Врста и квантификација свих остварених научноистраживачких резултата др Тамаре Јовановић, на основу критеријума Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача приказана је у Табели 1.

Табела 1. Врста и квантификација свих остварених научноистраживачких резултата др Тамаре Јовановић

Ознака групе	Подгрупа	Број радова н	Вредност М	н x М
M10	M13	1	7	7
M20	M21	2	8	16
	M22	5	5	25
	M23	7	3	21
	M25	2	1,5	3
	M26	1	1	1
M30	M33	1	1	1
	M34	11	0,5	5,5
M40	M41	2	7	14
M60	M63	5	0,5	2,5
M70	M70	1	6	6
M80	M82	4	6	24

Врста и квантификација научноистраживачких резултата др Тамаре Јовановић и испуњење квантитативних захтева за последњих десет година, на основу критеријума Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача приказани су у Табелама 2 и 3.

Табела 2. Врста и квантификација научноистраживачких резултата др Тамаре Јовановић за последњих десет година

Ознака групе	Подгрупа	Број радова н	Вредност М	н x М
M10	M13	1	7	7
M20	M21	1	8	8
	M22	5	5	25
	M23	4	3	12
	M25	2	1,5	3
	M26	2	1	2
M30	M34	8	0,5	4
M40	M41	2	7	14
M60	M63	4	0,5	2
M80	M82	4	6	24

Табела 3. Испуњење квантитативних захтева за последњих десет година

Категорије	Критеријум министарства	Кандидат
Укупно: M10+M20+M30+M40+ M50+M60+M80+M90+M100	≥ 50	101
M10+M20+M31+M32+M33+ M41+M42+M51+M80+M90+M100	≥ 40	95
M21+M22+M23	≥ 15	45
M81-83, M90-96, M101-103, M108	≥ 7	24

Приказани резултати показују да кандидат др Тамара Јовановић у потпуности задовољава све дефинисане критеријуме које Правилник о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача поставља као услов за стицање звања Виши научни сарадник.

Листа пет најзначајнијих радова др Тамаре Јовановић

1. T. Jovanovic, Dj. Koruga, Purification and Characterization of Fullerene Nanomaterials, ISBN: 1-58883-186-8, in *Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology*, ISBN ENN: 1-58883-159-0, edited H. S. Nalwa, American Scientific Publishing, Valencia, 2011; Volume 21, pages 537-590. M13 (7)  
<http://www.aspbs.com/enn>
2. T. Jovanovic and Dj. Koruga, Recent Advances in Chromatographic Separation and Spectroscopic Characterization of the Higher Fullerenes C<sub>76</sub> and C<sub>84</sub>, *Recent Patents on Nanotechnology*, **8**,1 (2014) 62-75, ISSN: 1872-2105 print/ 2212-4020 electronic, Bentham Science Publishing, IF (2014) 2,575 M21 (8)  
DOI: 10.2174/1872210508999140130122454  
<https://doi.org/10.2174/1872210508999140130122454>
3. T. Jovanovic and Dj. Koruga, The electronic structure and vibrational frequencies of the stable C<sub>76</sub> isomer of D<sub>2</sub> symmetry: theory and experiment, *Chemical Physics Letters*, **577** (2013) 68-70, ISSN: 0009-2614, Elsevier, IF (2013) 1,991 M22 (5)  
DOI: 10.1016/j.cpleyy.2013.05.015  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cplett.2013.05.015>
4. T. Jovanovic, Dj. Koruga and B. Jovancicevic, The electronic structure and vibrational frequencies of the stable C<sub>84</sub> isomer of D<sub>2</sub> symmetry: theory and experiment, *Diamond and Related Materials*, **44** (2014) 44-48, ISSN: 0925-9635, Elsevier, IF (2014) 1,919 M22 (5)  
DOI: 10.1016/j.diamond.2014.02.004  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.diamond.2014.02.004>
5. T. Jovanovic, Dj. Koruga and B. Jovancicevic, Recent Advances in IR and UV/VIS Spectroscopic Characterization of the C<sub>76</sub> and C<sub>84</sub> Isomers of D<sub>2</sub> symmetry, *Journal of Nanomaterials*, **2014** (2014) 1-11, article ID 701312, ISSN: 1687-4110 print/ 1687-4129 electronic, Hindawi Publishing Corporation, IF (2014) 1,644 M22 (5)  
DOI: 10.1155/2014/701312  
<https://dx.doi.org/10.1155/2014/701312>

#### 4. Анализа радова који кандидата квалификују за научно звање

Радови др Тамаре Јовановић се могу класификовати у области фулеренских наноматеријала и нанотехнологија за примене у биомедицини, биомедицинског инжењерства.

У радовима под редним бројевима **2.2.**, **2.9.** и **2.10.** приказани су карактеристични, оригинални процеси за екстракцију, селективну екстракцију, успешно и побољшано хроматографско изоловање и спектроскопску карактеризацију основних фулерена  $C_{60}$  и  $C_{70}$  из угљеничне чађи, са различитим, оригиналним системима растварача. Фулерени су екстраховани из узорака угљеничне чађи, произведене методом електричног лука, по Soxhlet-у, са толуеном, хлорбенzenом, као и са оба ова растварача сукцесивно, оригиналном методом. Добијена су два толуенска екстракта у приносу од 5,4 %, као и хлорбензенски екстракт иницијалне чађи у приносу од 5,8 %. Екстракцијом преостале чађи, нерастворне у толуену са хлорбенzenом, укупан принос фулерена повећан је са 5,4 %, за додатних 0,4 %, на 5,8 %, захваљујући примени оригиналне методе. У односу на претходно добијени резултат Krätschmer-а и сарадника од 1 %, постигнуто је повећање приноса фулерена за 4,4 % са толуеном и за 4,8 % са хлорбенzenом. Фулерени  $C_{60}$  и  $C_{70}$  успешно су изоловани из добијених толуенских и хлорбензенског екстракта иницијалне чађи, са оригиналним системима растварача, на колонама активног  $Al_2O_3$ , новим, унапређеним методама. Основни фулерени из толуенских екстраката чађи изоловани су елуирањем са хексаном, 5 % бенzenом у хексану и 20 % бенzenом у хексану у првом процесу, као и са хексаном, 5 % толуеном у хексану и 20 % толуеном у хексану, по 500 ml, у другом оригиналном процесу. Угљенични кластери  $C_{60}$  и  $C_{70}$  издвојени су из хлорбензенског екстракта елуирањем са хексаном, 5 % ксиленом у хексану и 20 % ксиленом у хексану, под амбијенталним условима. Идентификација фулерена у хроматографски пречишћеним фракцијама и добијеним екстрактима чађи изведена је UV/VIS и IR спектроскопијом, техником KBr пастиле, за разлику од претходно објављене карактеризације техником танког филма, као и масеном спектрометријом електронског судара (EI MS). Приказана је комплетна спектроскопска карактеризација свих изолованих фракција фулерена  $C_{60}$  и  $C_{70}$  из наведених процеса, као и добијених екстраката чађи и полазне чађи, са упоредном анализом добијених резултата. Запажене су карактеристичне промене локација апсорпционих максимума, које показују изоловање и раздвајање основних фулерена. На основу добијених резултата закључено је да су развијени оригинални процеси, са наведеним системима растварача врло погодни за изоловање фулерена  $C_{60}$  и  $C_{70}$  високе чистоће, побољшање раздвајања и повећање приноса ових молекула, у односу на претходне методе и процесе са различитим системима растварача и стационарних фаза. Хроматографским и спектроскопским анализама доказано је да толуенски екстракт садржи у највећој мери фулерен  $C_{60}$ , као и  $C_{70}$  у мањој количини, док хлорбензенски екстракт иницијалне чађи садржи пропорционалну већу количину  $C_{70}$  поред  $C_{60}$ , у односу на толуенски екстракт. Нађено је да је други, додатни хлорбензенски екстракт, преостале чађи нерастворне у толуену, веома обогаћен фулереном вишег реда  $C_{70}$ . Поред повећања приноса са хлорбенzenом, у односу на принос толуенског екстракта чађи, утврђено је да је овај растварач погодан како за екстракцију фулерена  $C_{60}$ , тако и за екстракцију фулерена вишег реда, у највећој мери  $C_{70}$ .

У раду под редним бројем **2.11.** испитана је активност супероксид-дисмутазе током матурације културе ћелија В-16 меланома миша. С3 klonovi В-16 меланома миша су гајени у култури 1,6 и 9 дана и потом анализирани. Извршена је карактеризација промена В-16/С3 ћелијских култура током њихове матурације које нису директно повезане са меланогенезом. Утврђено је да постоји пораст активности бакар-цинк супероксид-дисмутазе током старења културе. Пораст активности бакар-цинк супероксид дисмутазе може бити повезан са меланогенезом и/или диференцијацијом В-16/С3 ћелија.

У раду под редним бројем **2.20.** укратко су описана три процеса за екстракцију и хроматографску сепарацију фулерена  $C_{60}$  и  $C_{70}$  из чађи са различитим системима растварача. Приказани су IR и UV/VIS спектри првих хроматографски пречишћених фракција  $C_{60}$  из сва три процеса, спектри толуенског екстракта чађи који су показали присуство у највећој мери фулерена  $C_{60}$  у овом екстракту, као и спектри друге и треће пречишћене фракције  $C_{70}$ . На основу добијених резултата утврђена је боља растворљивост фулерена у хлорбензену у односу на толуен, као и утицај продуженог времена екстракције на повећање приноса фулерена. У раду под редним бројем **2.21.** описане су методе за екстракцију, хроматографију на слоју силика гела и спектроскопску карактеризацију основних, као и ендокедралних металофулерена из угљеничних чађи, произведених методом електричног лука. У под редним бројем **2.22.** вршено је електрохемијско испитивање хидрида фулерена  $C_{60}H_{36}$ . Хидрогенација  $C_{60}$  изведена је Birch-овим редукционим механизмом. Електроде су припремљене мешањем  $C_{60}H_{36}$ , графита и тefлона у праху. Искористићење циклизирања у функцији струја пражњења поређено је са  $C_{60}$  електродама. У раду под редним бројем **2.23.** описана је оптимизација метода за екстракцију са толуеном и хлорбензеном и хроматографију угљеничних кластера  $C_{60}$  и  $C_{70}$  из чађи. У раду под редним бројем **2.34.** проучаван је развој и ефикасност соларних ћелија на бази композита коњугованих полимера и фулерена  $C_{60}$ . Приказани су резултати истраживања различитих типова полимера за могуће примене у изградњи лакших, флексибилнијих и јефтинијих структура у поређењу са претходним соларним ћелијама.

У докторској дисертацији под редним бројем **2.39.** описано је седам развијених оригиналних, унапређених процеса за екстракцију, селективну екстракцију, повећање приноса и хроматографску сепарацију основних и виших фулерена из угљеничне чађи, са различитим оригиналним, дефинисаним системима растварача. Елуирање је вршено са градијентима од чистог хексана, 5 % или 50 % толуена у хексану до чистог толуена, на колонама активног  $Al_2O_3$ , под амбијенталним условима. Одређени су приноси и састав свих добијених екстраката чађи спектроскопским и хроматографским методама. Упоредене су могућности различитих и нових растварача, комбинација растварача и метода за екстракцију, сепарацију и повећање приноса основних и виших фулерена. Приказана је такође комплетна спектроскопска карактеризација свих хроматографски пречишћених узорака фулерена, као и екстраката чађи техникама IR и UV/VIS спектроскопије које претходно нису приказане за више фулерене.

Поглавље под редним бројем **2.1.**, у оквиру енциклопедије врхунског међународног значаја Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, реномираног издавача American Scientific Publishers, написана је по позиву едитора енциклопедије Проф. Др Н. S. Nalwa. У општем делу описане су истраживачке активности и резултати различитих истраживачких група из целог света из области производње, пречишћавања, екстракције, хроматографије и спектроскопске карактеризације основних и виших фулерена из угљеничне чађи, укључујући научне и технолошке детаље у потпуности. Приказане су структуре фулерена, физичке и спектроскопске особине и карактеризација. Описане су бројне могуће примене фулерена у биохемији и биомедицини, као што су: дијагностички и терапеутски агенси, полимери, хемијски, оптички и био сензори, антиоксиданси и др. Наведене су такође остале могуће примене фулерена као електронских и оптичких уређаја, суперпроводника, полупроводника, соларних ћелија, магнетних материјала, катализатора и др. У делу који се односи на радове аутора, приказане су различите оригиналне, унапређене методе, технике и процеси за екстракцију, селективну екстракцију, хроматографско изоловање, повећање приноса и спектроскопску карактеризацију основних и виших фулерена из угљеничне чађи, произведене методом електричног лука. Упоредене су могућности различитих и нових растварача, комбинација растварача и метода у екстракцији и пречишћавању фулерена.

Комплетна спектроскопска карактеризација фулерена у хроматографски пречишћеним узорцима и добијеним екстрактима чађи вршена је техникама IR и UV/VIS спектроскопије, које претходно нису приказане за више фулерене, као и масеном спектрометријом електронског судара (EI MS). Добијени низ оригиналних спектра из различитих процеса, са упоредном анализом резултата значајно ће допринети бољем упознавању спектроскопских особина, као и могућности идентификација основних и виших фулерена у пречишћеним и непречишћеним облицима.

У раду под редним бројем **2.3.** детаљно су описана унапређења развијених нових метода, техника и процеса за хроматографско изоловање и спектроскопску карактеризацију виших фулерена  $C_{76}$  и  $C_{84}$  (јединог стабилног  $C_{76}$ - $D_2$  изомера и најобилнијег стабилног  $C_{84}$  изомера са  $D_2$  симетријом,  $C_{84}$ - $D_{2:22}$  изомера) из низа добијених екстраката чађи са различитим и новим системима растварача, у односу на претходне методе и патенте за изоловање основних и виших фулерена, са различитим системима растварача и стационарних фаза, који су укратко описани у уводном делу. Приказани су карактеристични, оригинални IR и електронски апсорпциони спектри пречишћених фракција  $C_{76}$  и  $C_{84}$ . Најважнији резултат спектроскопске карактеризације изолованих узорака виших фулерена  $C_{76}$  и  $C_{84}$ , у поређењу са претходним експерименталним резултатима представља регистровање низа јединствених, нових и доминантних, најинтензивнијих IR и UV/VIS апсорпционих максимума, у спектралним областима где ови молекули интензивно апсорбују, у одличном слагању са претходним теоријским прорачунима. Наведена је добијена одлична корелација између свих експериментално запажених инфрацрвених вибрационих апсорпционих фреквенци хроматографски изолованих узорака  $C_{76}$  и семиемпиријских QCFF/PI теоријских прорачуна за овај молекул, што доказује њихову валидност у целом значајном спектралном опсегу. Наведено је такође одлично слагање свих експериментално запажених IR апсорпционих трака хроматографски изолованих узорака  $C_{84}$ , у целој спектралној области релевантној за идентификацију фулерена, са семиемпиријским MNDO SCF и ТВ теоријским прорачунима за најобилнији стабилан изомер  $C_{84}$  са  $D_2$  симетријом, као доказ њихове валидности.

У раду под редним бројем **2.4.** одређен је опсег валидности семиемпиријских квантохемијских QCFF/PI прорачуна инфрацрвених вибрационих апсорпционих фреквенци стабилног изомера вишег фулерена  $C_{76}$  са  $D_2$  симетријом на основу поређења са добијеним експерименталним резултатима. Приказана је одлична корелација између експериментално добијених и претходно теоријски израчунатих вредности вибрационих фреквенци за овај фулерен, што представља први значајан експериментални доказ тачности и валидности наведених семиемпиријских теоријских прорачуна у целом спектралном опсегу релевантном за идентификацију фулерена, од са.  $450$  до  $1650\text{ cm}^{-1}$ . На основу резултата овог рада доказано је да нема систематске грешке у наведеним теоријским прорачунима у значајној инфрацрвеној области, што отклања потребу за претходном претпоставком, заснованом на поређењу са парцијалним експерименталним резултатима.

У раду под редним бројем **2.5.** одређен је опсег валидности семиемпиријских QCFF/PI и DFT теоријских прорачуна вибрационих фреквенци и генералног патерна IR апсорпције, као и молекулске структуре стабилног изомера вишег фулерена  $C_{84}$  са  $D_2$  симетријом, на основу недавно добијених експерименталних резултата. Приказана је одлична корелација између експерименталних и претходно објављених теоријских прорачуна за овај молекул, што представља први значајан експериментални доказ валидности наведених семиемпиријских и DFT прорачуна за најобилнији, стабилан  $C_{84}$ - $D_{2:22}$  изомер у целом спектралном опсегу релевантном за идентификацију фулерена, са.  $450$  до  $1650\text{ cm}^{-1}$ . На основу добијених резултат доказано је да нема систематске грешке у наведеним теоријским прорачунима у значајној инфрацрвеној области, што отклања потребу за претходном претпоставком заснованом на поређењу са парцијалним експерименталним резултатима.

Експериментално добијена електронска апсорпција хроматографски изолованог  $C_{84}$  изомера са  $D_2$  симетријом, новим унапређеним методама, такође је у одличној корелацији са претходним QCFF/PI и ТВ теоријским прорачунима за овај молекул.

У раду под редним бројем **2.6.** стабилни изомери виших фулерена  $C_{76}$  и  $C_{84}$  са  $D_2$  симетријом, као и основни фулерени  $C_{60}$  и  $C_{70}$  изоловани су из угљеничне чађи и окарактерисани новим унапређеним методама, техникама и процесима. Инфрацрвени спектри хроматографски пречишћених узорака  $C_{76}-D_2$  и  $C_{84}-D_2:22$  изомера, из три различита оригинална, унапређена процеса, снимљени на собној температури упоређени су са недавно добијеним FT-IR спектрима  $C_{76}$  и  $C_{84}$  (смеса изомера) на три различите температуре у опсегу од  $-178$  °C до  $+250$  °C, као и са теоријским прорачунима. На основу недавно добијених експерименталних резултата карактеризације изолованих  $C_{76}-D_2$  и  $C_{84}-D_2:22$  IR и UV/VIS спектроскопијом, у овом раду доказана је валидност неколико различитих семиемпиријских, *ab initio*, DFT и ТВ теоријских прорачуна у предвиђању IR и UV/VIS апсорпције и молекулске електронске структуре изолованих изомера  $C_{76}$  и  $C_{84}$  са  $D_2$  симетријом. Експериментално добијена електронска апсорпција изолованих  $C_{76}$  и  $C_{84}$  изомера са  $D_2$  симетријом у релевантној области од 200 до 400 nm, укључујући најзначајнију област од 200 до 400 nm где фулерени интензивно апсорбују такође је у одличној корелацији са претходним семиемпиријским QCFF/PI, ТВ и DFT теоријским прорачунима за ове молекуле. Важно је такође напоменути да добијено генерално добро слагање целокупне конфигурације апсорпције у нашим недавно добијеним експерименталним FT-IR(KBr) спектрима неутралног, чврстог  $C_{76}$  са следећим добијеним IR-MPED спектром нераствореног дианјона  $C_{76}^{2-}$  у гасној фази, као и са адекватним најскоријим B3LYP/TZVP DFT прорачунима, представља значајан експериментални доказ да дианјонски молекул задржава своју симетрију ( $D_2$  тачкаста група) са основним  $^1A_1$  стањем у односу на неутрални угљенични кластер. IR спектри хроматографски изолованих  $C_{76}-D_2$  and  $C_{84}-D_2:22$  изомера у овом истраживању, снимљени техником KBr диска, у целој релевантној области од 400 до  $2000\text{ cm}^{-1}$ , помоћу Thermo Scientific FT-IR spectrometer Nicolet IR-6700, техником KBr диска у транспаренционом моду, претходно нису приказани. Карактеризација добијених  $C_{76}$  и  $C_{84}$  фракција из претходних процеса сепарације вршена је различитим IR техникама, у различитим спектралним областима. UV/VIS апсорпциони спектри  $C_{76}-D_2$  and  $C_{84}-D_2:22$  у овом истраживању снимљени су у целој релевантној области од 200 до 900 nm, укључујући најзначајнију област од 200 до 400 nm, где фулерени интензивно апсорбују, помоћу GBC Cintra 40 спектрофотометра. Коришћени су разблажени раствори фулерена у хексану. У претходним радовима UV/VIS апсорпција добијених фракција виших фулерена  $C_{76}$  и  $C_{84}$  и њихових  $D_2(IV)$  и  $D_{2d}(II)$  изомера снимљена је различитим техникама у различитим спектралним областима. Коришћени су раствори фулерена различитих концентрација, у различитим растварачима. Важно је напоменути да област од 200 до 300 nm претходно није приказана за  $C_{84}$  и његове изомере под било којим експерименталним условима.

Добијени резултати у радовима под редним бројевима **2.3.**, **2.4.**, **2.5.** и **2.6.** су од изузетног значаја за развој даљих могућих, још сложенијих теоријских прорачуна вибрационих апсорпционих фреквенци и молекулских структура и других молекула, као што су следећи виши фулерени. Сви хроматографски изоловани узорци фулерена, из различитих процеса, као и добијени екстракти чађи окарактерисани су техникама IR и UV/VIS спектроскопије, које претходно нису приказане за више фулерене. IR спектри у наведеним радовима снимљени су помоћу Perkin Elmer FT-IR 1725 X спектрометра, као и помоћу Thermo Scientific FT-IR спектрометра, техником KBr диска, у транспаренционом моду, у области од 400 до  $4000\text{ cm}^{-1}$  и од 400 до  $2000\text{ cm}^{-1}$ , при резолуцији од  $1\text{ cm}^{-1}$ . UV/VIS спектри снимљени су помоћу GBC Cintra 40 спектрофотометра и Perkin-Elmer Lambda 5 спектрофотометра, у апсорпционом моду, у области од 200 до 900 nm, из разблажених раствора у хексану. Приказани оригинални спектри узорака изолованих стабилних  $C_{76}-D_2$  и

C<sub>84</sub>-D<sub>2</sub>:22 изомера у овим радовима, као и њихово поређење са спектрима C<sub>76</sub> и C<sub>84</sub> (смеса изомера) на различитим температурама у раду под редним бројем 4.5. значајно ће допринети бољем упознавању IR и UV/VIS оптичких апсорпционих особина виших фулерена C<sub>76</sub> и C<sub>84</sub> и њихових стабилних изомера са D<sub>2</sub> симетријом, као и фулерена генерално. Добијени спектри омогућиће лакше проналажење и идентификацију C<sub>76</sub> и C<sub>84</sub>, и његовог најобилнијег, стабилног изомера, као и C<sub>60</sub> и C<sub>70</sub>, како у вештачки синтетисаним угљеничним чађима и материјалима тако и у природним изворима на Земљи или у свемиру.

У раду под редним бројем **2.7.** стабилни изомери виших фулерена C<sub>76</sub> и C<sub>84</sub> са D<sub>2</sub> симетријом, изоловани новим, унапређеним методама и процесима екстракције и хроматографије, окарактерисани су FT-IR спектроскопијом, KBr техником, у релевантној области од 400 до 2000 cm<sup>-1</sup>, на собној температури, у апсорпционом моду, помоћу Thermo Scientific FT-IR спектрометра. Све запажене инфрацрвене апсорпционе траке наведених изолованих виших фулерен из различитих процеса су у одличном слагању са семиемпиријским QCFF/PI, DFT и TB теоријским прорачунима за ове фулерене, што је приказано табеларно у овом раду, као доказ њихове валидности. Одређени су моларни апсорптивитети,  $\epsilon$ , и интегрални моларни апсорптивитети,  $\psi$ , доминантних, карактеристичних IR апсорпционих трака ових молекула и приказани заједно са релативним интензитетима. Нађено је одлично слагање релативних интензитета наведених апсорпционих максимума, израчунатих на основу  $\epsilon_\lambda$  и  $\psi_\lambda$  вредности, у одређеним интеграционим опсезима. Добијени резултати су значајни за квалитативно и квантитативно одређивање C<sub>76</sub>-D<sub>2</sub> и C<sub>84</sub>-D<sub>2</sub>:22 изомера, било у природним ресурсима на Земљи или у свемиру или у вештачки синтетисаним и био материјалима, електронским и оптичким уређајима, као што су полимери, композити, нанофотонски и биокомпатибилни материјали, оптички лимитери, сензори, сочива са оптичким апсорпционим особинама ближим осетљивости људског ока на светлост, дијагностички и терапеутски агенси, фармацеутске супстанце у биомедицинском инжењерству и др.

У раду под редним бројем **2.8.** једини стабилан изомер вишег фулерена C<sub>76</sub> са D<sub>2</sub> симетријом, изолован новим, унапређеним хроматографским методама и процесима, окарактерисан је IR(KBr) и UV/VIS методама, у апсорпционом моду. Све експериментално запажене инфрацрвене и електронске апсорпционе траке су у одличном слагању са теоријским прорачунима за овај фулерен. Одређен је моларни апсорптивитет и интегрални моларни апсорптивитет читаве нове серије различитих, карактеристичних, како свих разложених IR апсорпционих трака C<sub>76</sub>-D<sub>2</sub>, тако и интегралних максимума са посебним раменима, у различитим интеграционим опсезима. Одређен је такође моларни апсорптивитет низа UV/VIS апсорпционих трака овог молекула. Важно је напоменути да су одређени моларни апсорптивитети и интегрални моларни апсорптивитети доминантних и карактеристичних, било разложених апсорпционих трака и посебних апсорпционих рамена, или интегралних апсорпционих максимума са посебним раменима, у одговарајућим интеграционим опсезима, у свим IR и UV/VIS спектрима хроматографски изолованих узорака C<sub>76</sub>-D<sub>2</sub> из овог истраживања у одличном међусобном слагању. Добијени нови IR и UV/VIS спектроскопски параметри вишег фулерена C<sub>76</sub>-D<sub>2</sub> су значајни за његово квантитативно одређивање. Сви добијени резултати ће значајно допринети бољем упознавању спектроскопских особина фулерена C<sub>76</sub>-D<sub>2</sub>, што је значајно и за његову идентификацију и за квантитативно одређивање.

У радовима под редним бројевима **2.12.**, **2.13.**, **2.14.** и **2.15.** описане су оригиналне, унапређене методе и процеси за екстракцију, хроматографско изоловање и спектроскопску карактеризацију основних и виших фулерена из угљеничне чађи. У првој фази ових процеса основни и виши фулерени, највећим делом C<sub>76</sub> и C<sub>84</sub> екстраховани су са низом различитих и нових растварача или комбинација растварача, оригиналним методама, из узорака угљеничне чађи, произведене методом електричног лука. Све хроматографски пречишћене фракције

фулерена, као и добијени екстракти чађи окарактерисани су IR спектроскопијом, у области од 400 до 4000  $\text{cm}^{-1}$ , помоћу Perkin Elmer FT-IR 1725 X спектрометра, у транспаренционом моду и UV/VIS спектроскопијом, у области од 200 до 900 nm, помоћу GBC Cintra 40 спектрофотометра, у апсорпционом моду, техникама које претходно нису приказане за више фулерене, што ће значајно допринети бољем упознавању спектроскопских особина ових молекула. Одређени су приноси и састав свих добијених екстраката чађи, хроматографским и спектроскопским методама. Добијен је низ растворљивости фулерена за низ примењених раствараач. Нађене су процедуре за повећање приноса фулерена, као и за додатну, селективну екстракцију виших фулерена. У поређењу са приносом фулерена добијеним екстракцијом чађи са *n*-хептаном од 0,7 %, као и са претходно добијеним резултатом Krätschmer-a и сарадника од 1 % и резултатима добијеним са толуеном (5,4 %) и хлорбензеном (5,8 %), постигнута су даља и значајна повећања приноса фулерена, као и додатна селективна екстракција фулерена вишег реда, захваљујући примени нових процедура са наведеним раствараачима или комбинацијама раствараача.

Најважнији резултат развијених метода и процеса представља хроматографско изоловање фракција виших фулерена  $\text{C}_{76}$  и  $\text{C}_{84}$  (јединог стабилног  $\text{C}_{76}\text{-D}_2$  изомера и најобилнијег стабилног  $\text{C}_{84}$  изомера са  $\text{D}_2$  симетријом,  $\text{C}_{84}\text{-D}_2:22$  изомера) високе чистоће, у повећаним милиграмским приносима, сукцесивно после основних фулерена, из добијених екстраката чађи, у једној фази сваког од процеса, под атмосферским притиском, на колонама активног  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , при мањем протоку од 1,5 ml/min. Елуирање је вршено континуирано, са неколико различитих, оригиналних, дефинисаних градијената раствараача: од чистог хексана или 5 % толуена у хексану до чистог толуена. Остале предности развијених метода са примењеним системима раствараача, у односу на претходне методе под притиском, са различитим системима раствараача и стационарних фаза, састоје се у коришћењу значајно мањих количина полазних материјала по хроматографији, као што су: фулеренски екстракти (10 mg), стационарна фаза, фино гранулисани  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (50 g), активиран у току 2 h на 105 °C, и раствараачи, елуенти (1,5-1,75 l), по хроматографији, као и јефтине лабораторијске опреме. Укупни материјални и енергетски трошкови рада, загађење животне средине, захваљујући коришћењу мањих количина мање токсичних раствараача, као и време утрошено на процесе пречишћавања су смањени, док су приноси и чистоћа изолованих фулерена повећани. Време процеса износило је од 16,7 до 19,4 h. Изоловани виши фулерени добијени су у повећаним милиграмским приносима. Полазећи од 10 mg растворног фулеренског екстракта чађи, изолован је у просеку са. 1 mg  $\text{C}_{76}$  и са. 1 mg  $\text{C}_{84}$  у пречишћеној форми, до неколико mg у појединим случајевима. Поређења ради, за пречишћавање фулерена flash хроматографијом биле су потребне 50 пута веће количине полазних материјала, као што су: 500 mg сировог фулеренског екстракта, 2500 g  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и око 12,5 l раствараача по једној хроматографској фракцији,  $\text{C}_{60}$ , или 75 l за шест хроматографских фракција фулерена, као и велике хроматографске колоне, за једну хроматографију, односно прву фазу процеса. Време само ове фазе процеса, иницијалне flash хроматографије износило је више од 34 h. Све четири добијене фракције виших фулерена у смеси су затим пречишћене хроматографијама на колонама неутралног  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Свака од ових хроматографија трајала је око 8 h. Укупно време процеса пречишћавања повећано је на 66 h. Пречишћени виши фулерени добијени су у мањим приносима. Полазећи од 2500 mg растворног толуенског екстракта, изоловано је 12 mg  $\text{C}_{76}$  и 2 mg  $\text{C}_{84}$ . Из ових података следи да су за добијање 1 g пречишћеног  $\text{C}_{76}$  потребне ~ 21 пута веће количине полазних материјала (екстракта, стационарне фазе и раствараача), и ~ 2 пута дуже време, као и ~ 125 пута веће количине полазних материјала и ~ 10 пута дуже време за добијање 1 g пречишћеног  $\text{C}_{84}$  у наведеним процесима flash хроматографије, у поређењу са нашим протоколима.

Описана решења у наведеним радовима повећавају ефикасност хроматографског изоловања основних и виших фулерена, оптимизују и поједностављују методе са  $\text{Al}_2\text{O}_3$  као



стационарном фазом и превазилазе проблем релативно слабе растворљивости фулерена, погодним избором система растварача. Ова решења такође превазилазе технолошке могућности претходних метода и процеса којима су успешно изоловани и окарактерисани само основни фулерени, под амбијенталним условима.

Резултати овог истраживања, у оквиру неколико различитих оригиналних, унапређених процеса, показали су да се  $Al_2O_3$ , као значајан, комерцијално лако доступан хроматографски материјал може користити за успешно и побољшано, ефикасније изоловање основних и следећих најзаступљенијих виших фулерена  $C_{76}$  и  $C_{84}$ , при адекватно изабраним, наведеним експерименталним условима, као што су: оптимални градијенти растварача, проток, количине полазних материјала, и др., већ при атмосферском притиску. У овим процесима потрошња материјала и енергије, као и загађење животне средине су смањени, док су приноси и чистоће изолованих фулерена повећани

На основу добијених резултата закључено је да се развијене методе, технике и процеси са примењеним системима растварача и стационарном фазом  $Al_2O_3$  могу користити у пракси за добијање основних и следећих најзаступљенијих виших фулерена  $C_{76}$  и  $C_{84}$  високе чистоће, у повећаним приносима, по укупно нижој цени, у краћем времену, коришћењем мањих количина мање токсичних растварача и осталих полазних материјала. Изоловани основни и виши фулерени су значајни за даља фундаментална истраживања, карактеризацију и бројне могуће примене.

У раду под редним бројем **2.12.** описан је оригиналан, унапређени процес за екстракцију, хроматографију и спектроскопску карактеризацију основних и виших фулерена из угљеничне чађи. Основни фулерени  $C_{60}$  и  $C_{70}$  и виши фулерени, највећим делом  $C_{76}$  и  $C_{84}$  екстраховани су по Soxhlet-у из угљеничне чађи са *p*-ксиленом. Добијен је *p*-ксиленски екстракт чађи у приносу од 5,9 %. Екстракцијом преостале чађи, неарстворне у *p*-ксилену са пиридином, укупан принос фулеренског екстракта повећан је са 5,9 % на 11,8 %, захваљујући примени нове, унапређене методе. Поређења ради, још један узорак чађи екстрахован је са *n*-хептаном. Добијен је *n*-хептански екстракт чађи у приносу од 0,7 %. Нађени су поступци за повећање приноса фулерена, као и за додатну селективну екстракцију фулерена вишег реда. У другој фази процеса, основни и виши фулерени  $C_{76}$  и  $C_{84}$  изоловани су из добијеног *p*-ксиленског екстракта новом унапређеном хроматографском методом на колони  $Al_2O_3$ , континуираним елуирањем у једној фази процеса, под атмосферским притиском, са следећим оригиналним, дефинисаним градијентом растварача: 5 % толуеном у хексану, 10 % толуеном у хексану, 20 % толуеном у хексану, 50 % толуеном у хексану, 67 % толуеном у хексану, 84 % толуеном у хексану и чистим толуеном, по 250 ml. IR спектри хроматографски пречишћених узорака фулерена из ових процеса снимљени су техником КВг диска у области од 400 до 4000  $cm^{-1}$ , док су UV/VIS спектри снимљени у целој релевантној области од 200 до 900 nm, што претходно није приказано. На основу хроматографских и спектроскопских анализа добијених екстраката, нађено је да *p*-ксилен екстрахује у највећој мери основне фулерене из чађи, као и више фулерене, углавном  $C_{76}$  и  $C_{84}$ , у пропорционално мањој, али значајној количини. Доминантно присуство основних фулерена, као и значајно присуство  $C_{76}$  утврђено је у *n*-хептанском екстракту. Доказано је такође да је додатни пиридински екстракт преосталечађинерастворнеу*p*-ксилену, селективно обогаћен вишим фулеренима, у највећој мери  $C_{76}$  и  $C_{84}$ .

У раду под редним бројем **2.13.** описан је следећи процес. Основни и виши фулерени екстраховани су из узорака угљеничне чађи, оригиналним процедурама са *p*-ксиленом и смесом ксилена, *o,m,p*-ксиленима, у продуженим временским периодима. Екстракти су добијени у повећаним и високим приносима од 6 % и 11,9 %, захваљујући примени оригиналних поступака. У другој фази, хроматографска сепарација основних и виших фулерена из добијеног другог *p*-ксиленског екстракта чађи изведена је континуираним елуирањем са следећим оригиналним, дефинисаним системом растварача: хексаном, 5 %

толуеном у хексану и 20 % толуеном у хексану, по 500 ml, а затим са 50 % толуеном у хексану и 75 % толуеном у хексану, по 100 ml, новом унапређеном методом. Приказана је компаративна спектроскопска карактеризација основних и виших фулерена у хроматографски пречишћеним узорцима, као и у добијеном *p*-ксиленском и *o,m,p*-ксиленском екстракту чађи. Нађено је да је *o,m,p*-ксиленски екстракт веома обогаћен вишим фулеренима, док се *p*-ксиленски екстракт састоји у највећој мери од основних фулерена, као и виших фулерена, у пропорционално мањој, али значајној количини.

У раду под редним бројем **2.14.** описано је успешно изоловање и карактеризација виших фулерена  $C_{76}$  и  $C_{84}$  из пиридинског екстракта иницијалне угљеничне чађи, добијеног у максималном приносу од 16,4 %, захваљујући оригиналној процедури. Елуирање је вршено континуирано, са следећим оригиналним градијентом растварача: хексаном, 500 ml, а затим са 5 % толуеном у хексану, 20 % толуеном у хексану, 50 % толуеном у хексану, 75 % толуеном у хексану и чистим 100 % толуеном, по 250 ml. Хроматографским и спектроскопским методама доказано је да је пиридински екстракт иницијалне чађи веома обогаћен вишим фулеренима, док су основни фулерени присутни у мањој количини.

У раду под редним бројем **2.15.**, описан је четврти, нови процес. Виши фулерени  $C_{76}$  и  $C_{84}$  изоловани су из додатног пиридинског екстракта преостале чађи, нерастворне у *p*-ксилену, добијеног у приносу од 5,9 %. Хроматографско изоловање виших фулерена постигнуто је континуираним елуирањем са следећим оригиналним системом растварача: 5 % толуеном у хексану, 15 % толуеном у хексану, 25 % толуеном у хексану, 50 % толуеном у хексану, 75 % толуеном у хексану и 100 % толуеном, по 250 ml. Сумарно су и шематски приказана четири карактеристична, оригинална процеса за екстракцију, хроматографско изоловање у једној фази сваког од процеса, као и спектроскопску карактеризацију фулерена из угљеничне чађи. Наведене су добијене масе, повећани приноси, као и састав свих пречишћених фракција основних и виших фулерена и добијених екстраката чађи. Описане су предности развијених нових метода и процеса за хроматографско изоловање и спектроскопску карактеризацију виших фулерена из низа добијених екстраката чађи, са различитим и новим системима растварача, у односу на претходне методе за добијање фулерена под притиском, са различитим системима растварача и  $Al_2O_3$  као стационарном фазом. Наведена су такође унапређења у односу на претходно развијене нове, унапређене методе у овом истраживању за изоловање основних фулерена, под амбијенталним условима, на  $Al_2O_3$ .

Рецензија под редним бројем **2.16.**, научног рада “In Situ Detection of Water Quality Contamination Events Based on Signal Complexity Analysis Using Online UV-VIS Spectral Sensor”, послата за истакнути међународни часопис Applied Optics, по позиву едитора часописа Проф. Др. Fernando Mendoza-Santoyo, коју прилажемо. Рад је прихваћен за штампу са сугерисаним исправкама послатим у рецензији 2017.

Рецензија под редним бројем **2.17.**, научног рада “Micro Fourier transform infrared spectrometer based on an electrothermal MEMS mirror”, Donglin Wang, послата за врхунски међународни часопис Optics Express, The Optical Society of America, 14.4.2018., по позиву едитора часописа Проф. Др Michael Withford-а, коју прилажемо.

Рецензија под редним бројем **2.18.**, научног рада “Thermal Stability and Surface Chemistry Evolution of Oxidized Carbon Microspheres” W. Liu, послата за међународни часопис Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures, по позиву едитора часописа Проф. Др. Dirk Guldi-ја, коју прилажемо. Рад је прихваћен за штампу са сугерисаним исправкама послатим у рецензији 2012.

У раду под редним бројем **2.24.** приказана је екстракција са *n*-хептаном, *p*-ксиленом и *o,m,p*-ксиленима основних и виших фулерена из чађи, њихова хроматографска сепарација и спектроскопска карактеризација новим унапређеним методама, техникама и процесима. У раду под редним бројем **2.25.** приказани су нови материјали за контактна

сочива који се састоје од поли(метилметакрилата- PMMA) и три типа наноматеријала (фулерена- $C_{60}$ , хидроксилата фулерена  $C_{60}(OH)_{24}$  и метформин хидроксилата фулерена  $C_{60}(OH)_{12}(OC_4N_5H_{10})_{12}$ ). Сва три типа сочива испитивана су UV/VIS спектроскопијом PC-AFM и MFM микроскопијом, као и OMF техником. Нађено је да су оптичке особине нанофотонских сочива ближе осетљивости људског ока на светлост од класичних контактних сочива која се састоје само од PMMA. Ови резултати су значајни за могуће биофизичке примене у индустрији контактних сочива, биомедицини и оптици. У раду под редним бројем **2.26.** испитане су оптичке апсорпционе особине основних и виших фулерена, изолованих новим, унапређеним методама из добијених екстраката чађи. Спектроскопска карактеризација изведена је техникама IR и UV/VIS спектроскопије које претходно нису приказане за више фулерене. Запажени су јединствени и доминантни апсорпциони максимуми ових молекула, у одличном слагању са теоријским прорачунима, као и карактеристичне промене релативних интензитета и локација апсорпционих трака, које показују изоловање и сепарацију основних и виших фулерена на правилан, сличан начин у оквиру неколико различитих процеса. У раду под редним бројем **2.27.** наводи се постигнути напредак у спектроскопској карактеризацији виших фулерена  $C_{76}$  и  $C_{84}$  у овом истраживању, и одлично слагање низа регистрованих IR и UV/VIS апсорпционих максимума у значајним спектроскопским областима, где ови молекули интензивно апсорбују, са теоријским прорачунима, што претходно није постигнуто. Такође се наводе бројне могуће примене изолованих фулерена и њихових деривата за електронске и оптичке уређаје, полимере, оптичке лимитере, нанофотонска сочива на бази фулерена са оптичким особинама ближим осетљивости људског ока на светлост, дијагностичке и терапеутске агенсе, синтезу дијаманата и др.

У раду под редним бројем **2.28.** изолован је једини стабилан изомер вишег фулерен  $C_{76}$  са  $D_2$  симетријом, док је у раду под редним бројем **2.29.** изолован стабилан изомер вишег фулерена  $C_{84}$  са  $D_2$  симетријом из угљеничне чађи, новим и унапређеним методама и процесима екстракције и хроматографије. Карактеризација изолованог  $C_{76}$ - $D_2$  изомера, и изолованог  $C_{84}$ - $D_2$ :22 у наведеним радовима изведена је FT-IR(KBr) методом, у релевантној области од 400 до 2000  $cm^{-1}$ , у апсорпционом моду. Регистрован је и потврђен низ карактеристичних, доминантних и нових апсорпционих максимума. Све запажене инфрацрвене траке су у одличном слагању са теорисјским прорачунима за ове молекуле. Одређени су моларни апсорптивитети и интегрални моларни апсорптивитети IR апсорпционих трака у одговарајућим и различитим интеграционим опсезима. Добијени резултати у овим радовима су значајни за квалитативно и квантитативно одређивање фулерена  $C_{76}$ - $D_2$  и  $C_{84}$ - $D_2$ :22, било у природним ресурсима или у вештачки синтетисаним и био материјалима, електронским, оптичким и биомедицинским уређајима, соларним ћелијама, органским транзисторима ефекта поља, нанофотонским сочивима са побољшаним оптичким апсорпционим и рефракционим карактеристикама, као и побољшаном квашљивошћу, дијагностичким и терапеутским агенсима, фармацеутским супстанцама, рецимо за дијабетес, у биомедицинском инжењерству, примењеној оптици и индустрији итд.

У радовима под редним бројем **2.30.** и **2.31.** виши фулерени  $C_{76}$ - $D_2$  и  $C_{84}$ - $D_2$ :22, као и основни фулерени  $C_{60}$  и  $C_{70}$  хроматографски су изоловани из угљеничне чађи, синтетисани су такође бромни дериват  $C_{60}Br_{24}$  и фулерол  $C_{60}(OH)_{24}$ , новим, унапређеним методама и процесима. Њихова идентификација и карактеризација вршена је елементалном анализом,  $^{13}C$  NMR и UV/VIS спектроскопијом у раду 2.30., као и FT-IR(KBr) спектроскопијом у раду 2.31. Све запажене електронске апсорпционе и инфрацрвене траке су у одличном слагању са теоријским прорачунима за ове молекуле. Одређен је моларни апсорптивитет и интегрални моларни апсорптивитет читавог низа различитих, карактеристичних електронских апсорпционих трака ових фулеренских наноматеријала у раду 2.30., као и њихових инфрацрвених трака у раду 2.31. Добијени резултати су значајни за њихову идентификацију

и квантитативно одређивање, било у природним ресурсима или вештачки синтетисаним, материјалима, електронским и оптичким уређајима, полимерима, сензорима, дијагностичким и терапеутским агенсима, соларним ћелијама, нанофотонским сочивима са оптичким апсорпционим особинама ближим осетљивости људског ока на светлост, која се могу користити за рану дијагностику дијабетеса, у примењеним оптичким наукама, биомедицинском инжењерству, индустрији, итд.

У првом делу монографије водећег националног значаја, под редним бројем **2.32.** издавач Машински факултет Универзитета у Београду, NanoLab, детаљно су описане методе, технике, процеси и претходни резултати различитих истраживачких група из целог света из области фулеренских наноматеријала и нанотехнологија, пречишћавања и карактеризације, од историјских почетака до најновијих научних достигнућа, као и бројне могуће примене у биомедицини, техници, индустрији и остале могуће примене. У другом делу књиге приказане су развијене нове, оригиналне унапређене методе, технике и процеси за екстракцију, хроматографско изоловање и спектроскопску карактеризацију основних и виших фулерена из угљеничне чађи, са различитим, оригиналним системима растварача. Приказана је упоредна анализа добијених резултата.

Књига под редним бројем **2.33.** водећег домаћег издавача Наука Београд посвећена је врло значајној, модерној и динамичној области, Нанотехнологијама. Књига је настала као резултат истраживачког процеса на Машинском факултету Универзитета у Београду. У делу Наноматеријали представљене су основе наноматеријала који се најчешће користе, посебно као биокомпатибилни материјали у области медицине, у првом реду метални, магнетни, фулеренски и полимерни наноматеријали. Нарочит значај дат је фулеренским нанотехнологијама, односно производњи, хемији и разноврсној примени фулерена и њихових деривата. Резултати истраживања аутора ове књиге у оквиру фулеренских наноматеријала постали су део међународне Енциклопедије из нанонаука и нанотехнологија (*Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, American Scientific Publishers, 2011*). Следећи део књиге посвећен је физички и хемијски орјентисаним нанотехнологијама, као и примени нанотехнологија у медицини, машинству, оптици и фармацији.

У раду под редним бројем **2.35.** усавршаване су методе за одређивање отпорности материјала на дејство горуће напалм смеше. Одређено је понашање и приказани су температурни дијаграми за различите материјале и средства личне заштите. У раду под редним бројем **2.36.** и раду под редним бројем **2.37.** проучене су, извршена су експериментална испитивања и припремљене су за стандардизацију и акредитацију гаснохроматографске динамичке методе за квантитативно одређивање адсорпционих карактеристика сорпционих угљеничних материјала на дејство пара различитих токсичних супстанци. Рад под редним бројем **2.38.** представља студију војне методологије и теорије ТРИЗ на основу најзначајнијих радова из ове области.

У техничком решењу под редним бројем **2.40.** описан је “Нови технолошки поступак за екстракцију, хроматографију и карактеризацију основних и виших фулерена из угљеничне чађи”. Овај поступак омогућава добијање основних и виших фулерена у повећаним приносима, као и додатну селективну екстракцију виших фулерена, сукцесивним екстраковањем чађи најпре са *p*-ксиленом, а затим преостале чађи, нерастворне у *p*-ксилену са пиридином, оригиналном методом. Поступак такође решава проблем побољшања хроматографског раздвајања и изоловања основних и виших фулерена  $C_{76}$  и  $C_{84}$  из добијеног првог *p*-ксиленског екстракта чађи, као и наведених виших фулерена високог степена чистоће, у повећаним милиграмским приносима из добијеног додатног пиридинског екстракта, на колонама активног  $Al_2O_3$ , новим унапређеним методама. Елуирање је вршено континуирано, у једној фази сваког од процеса, под атмосферским притиском, са различитим оригиналним дефинисаним градијентима растварача: од 5 % толуена у хексану до чистог толуена. Идентификација основних и виших фулерена у хроматографски пречишћеним

узорцима, добијеном *p*-ксиленском и додатном пиридинском екстракту чађи изведена је техникама IR и UV/VIS спектроскопије које претходно нису приказане за више фулерене. На основу хроматографске и спектроскопских анализа доказано је да је додатни пиридински екстракт селективно обогаћен вишим фулеренима, највећим делом C<sub>76</sub> и C<sub>84</sub>.

У техничком решењу под редним бројем **2.41.** описан је “Нови технолошки поступак за добијање виших фулерена високе чистоће из угљеничне чађи”. Поступак омогућава добијање виших фулерена у повећаном, високом приносу, екстракцијом иницијалне угљеничне чађи са пиридином, оригиналном процедуром. Поступак решава проблем побољшања раздвајања и изоловања виших фулерена C<sub>76</sub> и C<sub>84</sub> високе чистоће у повећаним приносима, хроматографијом у једној фази процеса, под атмосферским притиском добијеног пиридинског екстракта иницијалне чађи, са оригиналним дефинисаним градијентом растварача (од чистог хексана до чистог толуена) и стационарном фазом Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> fine гранулације. Спектроскопска карактеризација добијеног пиридинског екстракта чађи и хроматографски пречишћених узорака фулерена C<sub>76</sub> и C<sub>84</sub> техникама електронске апсорпционе и инфрацрвене спектроскопије које претходно нису приказане за више фулерене омогућиће боље упознавање особина ових молекула и могућности њихових идентификација у пречишћеним и непречишћеним облицима.

У техничком решењу под редним бројем **2.42.** описан је “Нови технолошки поступак за селективну екстракцију, сепарацију и карактеризацију фулерена из угљеничне чађи”. Поступак омогућава добијање фулерена у повећаним приносима, као и додатну, селективну екстракцију фулерена вишег реда, у највећој мери C<sub>70</sub>, сукцесином екстракцијом чађи са оригиналном комбинацијом растварача, најпре са толуеном, а затим преостале чађи нерастворне у толуену са хлорбенzenом, новом методом. Поступак такође решава проблем побољшања хроматографског раздвајања и изоловања фулерена C<sub>60</sub> и C<sub>70</sub> високог степена чистоће, у повећаним приносима, хроматографијом добијеног толуенског екстракта чађи на колони Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Елуирање је вршено континуирано, у једној фази процеса, са следећим оригиналним системом растварача: најпре са хексаном, а затим са 5 % толуеном у хексану и 20 % толуеном у хексану. Идентификација фулерена у хроматографски пречишћеним фракцијама, добијеном толуенском и додатном хлорбензенском екстракту чађи изведена је IR и UVVIS методама, као и EI MS анализом прве пречишћене фракције фулерена. Нађено је да је додатни хлорбензенски екстракт обогаћен фулереном вишег реда C<sub>70</sub>.

У техничком решењу под редним бројем **2.43.** описан је “Нови технолошки поступак за екстракцију, побољшање раздвајања и карактеризацију фулерена из угљеничне чађи”. Поступак омогућава добијање фулерена у повећаном приносу екстракцијом иницијалне чађи са хлорбенzenом, по оригиналној процедури. Поступак такође решава проблем даљег побољшања раздвајања и изоловања фулерена C<sub>60</sub> и C<sub>70</sub> високог степена чистоће, у повећаним приносима. Хроматографска сепарација фулерена из добијеног хлорбензенског екстракта чађи изведена је континуираним елуирањем, у једној фази процеса, под атмосферским притиском, на колони Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, са следећим оригиналним системом растварача: најпре са хексаном, а затим са 5 % ксиленом у хексану и 20 % ксиленом у хексану, новом, унапређеном методом. Идентификација фулерена у хроматографски пречишћеним фракцијама, добијеном толуенском и додатном хлорбензенском екстракту чађи изведена је IR техником KBr диска, UVVIS спектроскопијом, као и EI MS анализом прве фракције. У описаним технолошким поступцима под редним бројевима 2.40., 2.41., 2.42. и 2.43. коришћене су мање запремине растварача за елуирање, мање масе стационарне фазе Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и полазних екстраката чађи, као и јефтинија лабораторијска опрема у односу на претходне методе на колони за flash хроматографију и друге методе за добијање основних и виших фулерена под притиском.

## 5. Показатељи успеха у научном раду

Др Тамара Јовановић објавила је радове у врхунским, истакнутим међународним и међународним научним часописима и посебну књигу, на 162 писане стране, фонта 12, формата А4, која поседује свој ISBN: 1-58883-186-8 и садржи 24 аутоцитата категорије M20, у оквиру енциклопедије водећег међународног значаја, Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, ISBN ENN: 1-58883-159-0, истакнутог, реномираног издавача American Scientific Publishing, по позиву едитора Prof. Dr H. S. Nalwa. Објављене референце оцењене су високим оценама квалитета рада и стручности од најеминентнијих стручњака из ове области.

Добијено је обавештење од едитора енциклопедије које прилажемо, у коме се захваљује на вансеријском, одлично обављеном раду и постигнутим резултатима, који делују врло импресивно и имаће велики утицај на научну јавност у области фулеренски наноматеријала и нанотехнологија.

Додељене су јој дипломе Elsevier-а за радове објављене у часописима Chemical Physics Letters и Diamond and Related Materials. Радови Др Тамаре Јовановић сврстани су у Smithsonian/NASA базу података. Цитирани су у радовима објављеним у међународним научним часописима, као и у монографији водећег међународног значаја, зборницима радова са међународних конференција, у оквиру пленарних предавања и више докторских дисертација.

Квалитет рада научне публикације др Тамаре Јовановић у истакнутом међународном часопису Chemical Physics Letters, издавача Elsevier, под насловом “The electronic structure and vibrational frequencies of the stable C<sub>76</sub> isomer of D<sub>2</sub> symmetry: theory and experiment” оцењен је високим оценама. У обавештењу едитора Проф. Др David C. Clary-а наведено је да: рад представља значајан допринос области, уз захвалност на могућности да се публикује у овом часопису.

Научна публикација под насловом “The electronic structure and vibrational frequencies of the stable C<sub>84</sub> isomer of D<sub>2</sub> symmetry: theory and experiment” у водећем часопису Diamond and Related Materials, издавача Elsevier, као и друге публикације у међународним часописима, оцењене су такође високим оценама квалитета рада. У е-mail-у које је добила од Elsevier-а, са обавештењем о најновијим импакт факторима часописа, изражена је захвалност у име едитора часописа и Elsevier-а на изузетном доприносу успеху часописа у којима су радови објављени, упућен је такође позив за даљу сарадњу. Такође, у е-mail-у који је добила од Elsevier Scopus тима изражена је захвалност на доприносу скорашњем и дуготрајном успеху Scopus тима.

Од оптичког друштва Америке и Међународне глобалне организације рецензента добила је похвале и признања за остварене научне резултате, значај, висок стручни и научни ниво рада и за урађене рецензије научних радова, које повећавају квалитет и ефикасност светских истраживања из области науке о материјалима, са позивима за чланство, учешће на више конференција и објављивање радова.

5.1. Чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката

Ангажована је као рецензент, у научној критици радова међународног часописа Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures, издавача Taylor and Francis, међународног часописа Chinese Physics Letters, издавача IOP Science Publishing, истакнутог међународног часописа Applied Optics и врхунског научног часописа Optics Express, издавача The Optical Society of America, по позиву едитора ових часописа Проф. Др Dirk Guldi-ја, Проф. Др Fernando Mendoza-Santoyo, Проф. Др Michael Withford-а и Проф. Др Jianlao Wu, уз

образложење да рецензенти експерти веома доприносе високим стандардима ових часописа. За урађене рецензије научних радова добила је похвале и признања едитора часописа и Међународне глобалне организације рецензената, са позивом за чланство.

Добила је позиве од неколико еминентних међународних часописа да буде члан уређивачкиг одбора, водећи гостујући уредник, рецензент или члан панела рецензената и да објави своје радове, као што су *Current Physical Chemistry, Micro and Nanosystems, Current Chromatography, Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening, Current Bionanotechnology, Current Organic Chemistry, Current Medicinal Chemistry, Nanoscience and Nanotechnology Asia, Current Bioactive Compounds, The Natural Products Journal, Current Nanomedicine, Pharmaceutical Nanotechnology, Recent Patents on Nanotechnology*, као и да уређује серију електронских књига под називом “*Frontiers in Nanobiotechnology*”, реномираног издавача *Bentham Science Publishing*, и позиве за рецензију, уређивање научних часописа или књига и објављивање радова и од других издавача, као што су *Taylor and Francis, Wiley, IOP Publishing* и *Science Publishing Group*. Добила је позиве да буде члан Editorial Board-а међународних часописа *Advances in Materials, Nanomedicine and Nanoscience Research* и новооснованих међународних часописа *BiotechXpress* и *Advances in Nano Research (ANR)*, познатог издавача *Techno Press*, с обзиром на глобалну репутацију у научно-истраживачком раду (*Nano Research*), која је наведена у позивним писмима едитора, и да проследи своје радове за ове часописе.

## 5.2. Уводна предавања на конференцијама и друга предавања по позиву

Од организатора више међународних конференција водећег значаја добила је позивна писма да одржи предавања или пленарна предавања и да презентује своје радове на конференцијама, као што су: *Drug Discovery and Therapy World Congress 2016*” (DDTWC 2016), Boston, USA, 22-25 August 2016, “*4<sup>th</sup> International Symposium on New and Advanced Materials and Technologies for Energy, Environment and Sustainable Development*”, as a part of “*2018 Sustainable Industrial Processing Summit (SIPS 2018)*”, Rio de Janeiro, Brazil, 4-7 November 2018, “*Novel Optical Materials and Applications Topical Meeting*”, Zurich, Switzerland, 2-5 July 2018, “*International Conference on Diamond and Carbon Materials 2015*”, Bad Homburg, Germany, “*International Conference-Modern Technologies in Industrial Engineering*”, ModTech 2015, Mamaia и друге.

## 5.3. Чланства у одборима међународних научних конференција и одборима научних друштава

Добила је позиве да буде члан организационог одбора, техничког програмског комитета или рецензент и на више других међународних конференција, као што су: “*The 25<sup>th</sup> International Winter school on Electronic Properties of Novel Materials*, 2011, Kirchberg, Austria, као и за међународну конференцију “*The 3<sup>rd</sup> Global Conference on Materials Science and Engineering (CMSE 2014)*”, у Кини, Шангају и др. У циљу размене најновијих резултата истраживања, од организатора ове конференције добила је такође позив да проследи своје патенте и радове за публикавање у часопису *Materials Science and Engineering* и доделу кинеским предузећима. Такође је позвана да проследи и презентује своје патенте на међународној конференцији “*Research Commercialization Conference 2014*”, у Лондону.

Члан је Оптичког друштву Америке и Међународне глобалне заједнице рецензената, по позивима, уз похвале и признања за остварене научне резултате и урађене рецензије научних радова. Члан је Српског хемијског друштва и Савеза хемијских инжењера Србије, била је такође члан и запослена на Војнотехничком институту у Београду, говори енглески и француски.

## **6. Развој услова за научни рад образовање и формирање научних кадрова**

### **6.1. Допринос развоју науке у земљи**

Др Тамара Јовановић је члан тима новоосноване Nano лабораторије на Машинском факултету Универзитета у Београду који је добио награде и признања за остварене резултате из области нанотехнологија од релевантних међународних и домаћих институција.

Први је аутор монографије водећег националног значаја и један је од коаутора монографије водећег националног значаја из области нанотехнологија, аутор је такође четири техничка решења. Употпунила је студију, дала значајан допринос тиму и развоју овог истраживачког правца у земљи.

### **6.2. Менторство при изради магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима**

У својству руководиоца подпројекта 1, теме “Добијање материјала за израду нанофотонских контактних сочива”, у оквиру пројекта ИИИ 45009 “Функционализација наноматеријала за израду нанофотонских контактних сочива и рану дијагностику дијабетеса”, учествовала је у извођењу докторских теза доктораната Драгомира Стаменковића “Истраживање и развој гаспропусних нанофотонских контактних сочива на бази полиметилакрилата и фулерена” и Александре Дебељковић “Добијање и карактеризација меких контактних сочива на бази хидрогелова инкорпорираних са наноматеријалима”, који су ангажовани и докторирали су у оквиру истог подпројекта, теме (потврде Машинског факултета у прилогу).

Из ових теза произашли су заједнички радови саопштени и презентовани на међународним конференцијама водећег значаја и рад у истакнутом међународном часопису (референце бр. 2.8., 2.25., 2.27., 2.28., 2.29., 2.30 и 2.31.).

Радови Др Тамаре Јовановић цитирани су у докторским дисертацијама и радовима наведених кандидата, као и у више других докторских дисертација и научних радова аутора и доктораната. Активно учествује у раду на наведеном пројекту и подпројекту, теми, у који су укључени и други истраживачи и докторанти. Ангажована је као рецензент научних радова међународних часописа, за шта је добила похвале и признања едитора часописа и Међународне глобалне организације рецензената, које прилажемо.

### **6.3. Педагошки рад**

Ангажована је на извођењу наставе на докторским студијама у оквиру предмета Нанотехнологије и Наномедицинско инжењерство, из области фулеренских нанотехнологија у медицини, на Машинском факултету Универзитета у Београду, Катедри за биомедицинско инжењерство.

Члан је Српског хемијског друштва и Савеза хемијских инжењера Србије. Била је такође члан и запослена на Војнотехничком институту у Београду, говори енглески и француски.

### **6.4. Међународна сарадња**

Др Тамара Јовановић добила је позив да напише посебну књигу, под називом “Purification and Characterization of Fullerene Nanomaterials”, за енциклопедију врхунског међународног значаја “Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology”, реномираног издавача American Scientific Publishers, од едитора енциклопедије Проф. Др Н. S. Nalwa.



Написана референца на 162 стране, фонта 12, формата А4 (што је еквивалентно 54 енциклопедијских штампаних страна, фонта 9) има свој ISBN број и садржи 24 аутоцитата категорије М20, што према Правилнику одговара посебној књизи у оквиру енциклопедије. Оцењена је високим оценама квалитета рада и стручности, уз захвалност на оствареној сарадњи и учешћу на пројекту енциклопедије.

Научноистраживачка активност и допринос др Тамаре Јовановић у области наноматеријала и нанотехнологија резултовали су такође позивима да проследи своје радове у врхунски међународни часопис *Recent Patents on Nanotechnology*, од едитора Проф. Др Е. Ruiz-Hitzky и истакнути међународни часопис *Journal of Nanomaterials*, од Editorial Board-a, у којима су радови и објављени 2014., 2017. и 2018. године.

Добила је позиве и од више других водећих међународних часописа, као што су: *Nature Photonics*, *RSC Analytical Methods*, *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, *Journal of Chemical Physics*, *Chemical Physics Letters*, *Chromatographia*, *Applied Physics A*, *Science and Technology of Advanced Materials*, *Optical Materials Express*, *International Journal of Photoenergy*, *International Journal of Polymer Science*, *Nanomaterials and Nanotechnology*, *Chinese Physics Letters* и др. да објави своје радове. Од познатих водећих издавачких кућа *Springer*, *Cambridge Scholar Publishing*, *Nova* и др. добила је позиве да учествује на пројектима и објави књигу, поглавље или рад из области којом се бави.

Др Тамара Јовановић презентовала је радове на више значајних међународних конференција, недавно на конференцијама “International Conference on Experimental and Numerical Investigations and New Technologies, CNN TECH 2017”, Zlatibor, July, 2017, “The Nineteenth Annual Conference YUCOMAT 2017”, Herceg-Novci, September, 2017, “Yucomat 2012”, “Yucomat 2010”, “Yucomat 2009”, као и на конференцијама “International Conference on Diamond and Carbon Materials 2013”, Riva del Garda, Italy, September, 2013, “International WSEAS Conference on Nanoelectronics and Electromagnetic Compatibility, ICONEMC ‘02”, 2002, Skiathos, Greece, September, 2002.

Учествовала је на међународном самиту и workshop-у *Direct Analysis in Real Time (DART)* на Институту за хемијске технологије Универзитета у Прагу, 2008. године. Успостављена је сарадња са истраживачима европских истраживачких центара и Универзитета.

Сарађивала је са професорима са института “*Bundesanstalt für geowissenschaften und rohstoffe*” у Хановеру, Немачкој, где су урађене масено-спектрометријске анализе изолованих узорака фулерена, 2003. године.

Учествовала је такође на међународном самиту и презентацији апарата за високо ефикасну течну хроматографију, масену спектрометрију и друге инструменталне аналитичке лабораторијске опреме на Фармацеутском факултету у Београду, 2005. године, на којој су представљена најновија достигнућа из ове области, у току запослења на ВТИ-у. Успостављена је сарадња са страним делегацијама.

Члан је Оптичког друштва Америке и Међународног глобалног удружења рецензента, по позивима.

## **7. Организација научног рада**

### **7.1. Руководјење научним пројектима, подпројектима и задацима**

Др Тамара Јовановић од 1.1.2011. запослена је као научни-сарадник на пројекту из области интегралних и интердисциплинарних истраживања ИИИ 45009 “Функционализација наноматеријала за израду нанофотонских сочива и рану дијагностику дијабетеса”, Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, као руководиоца

подпројекта “Добијање полазног материјала за израду нанофотонских сочива”. Објавила је до сада више радова из ове области у врхунским, истакнутим међународним и међународним научним часописима, а 2011. године објављено је поглавље у енциклопедији врхунског међународног значаја “Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology”, реномираног издавача American Scientific Publishers, обима 162 писане стране, фонта 12. Даљи радови на добијању и карактеризацији материјала сочива за примене у биомедицини и рану дијагностику дијабетеса су у току.

Руководила је пројектним задацима из области нанотехнологија “Унапређење метода, техника и процеса за добијање и карактеризацију пречишћених фулеренски наноматеријала” за примене у биомедицини, као и “Оптимизација метода и процеса за добијање и карактеризацију основних фулерена и њихових деривата” у оквиру пројекта из области технолошког развоја ТР 6349, 2005-2008. и С.2.06.17.0015, 1998-2001., које је финансирао Министарство за науку и технолошки развој. Показала је висок степен самосталности у организацији и реализацији научних радова.

Ангажована је такође на пројектним задацима: Електрохемијско испитивање електроде хидрида фулерена  $C_{60}H_{36}$ , Развој соларних ћелија на бази композита коњугованих полимера и фулерена  $C_{60}$ , и Хемија фулерена у току пројекта С.2.06.17.0015, на темама Адиције на фулерен  $C_{60}$ , Ендохедрални металофулерени у току пројекта ТР 6349, као и на теми Екстракција молекула  $C_{60}$  у току пројекта Bioptron 4, компаније Zepher Internacional. Урађене су и презентоване истоимене студије на основу најновијих радова и резултата из ових области.

У току рада на пројектима Војнотехничког института у Београду, 2003-2005., руководила је пројектним задацима “Усавршавање методе за одређивање отпорности одевних предмета војника на дејство горуће напалм смеше”, као и других високо токсичних супстанци и “Припрема за стандардизацију и акредитацију истраживачких метода за карактеризацију материјала адсорпцијом гасова и пара из струје ваздуха”, које је финансирао Министарство одбране. Проучена је бројна домаћа и страна литература и извршене су експерименталне анализе. Успостављена је успешна сарадња са компанијом Trayal. Радила је такође као један од руководећих истраживача на пројектном задатку “Испитивање заштитних карактеристика одела филтрирајућих заштитних на дејство капи с-иперита, детекција пара у динамичким условима”.

## 7.2. Примењеност у пракси кандидатових технолошких пројеката, патената, иновационих и других резултата

Из пројеката на којима је Др Тамара Јовановић радила као сарадник, руководилац наведеног подпројекта и задатака објављен је већи број радова у врхунским, истакнутим међународним и међународним научним часописима са импакт фактором и презентован на међународним конференцијама водећег значаја, произашле су такође књиге и поглавља у књигама водећег међународног и националног значаја, техничка решења, као и патенти, одбрањено је више докторских дисертација и магистарских теза. Из области подпројекта 1, пројекта ИИИ 45009, којим руководи Др Тамара Јовановић одбрањено је до сада пет докторских дисертација.

Др Тамара Јовановић објавила је до сада 14 радова у врхунским, истакнутим међународним и међународним научним часописима и поглавље, као посебну књигу у оквиру енциклопедије врхунског међународног значаја. Први је аутор монографије водећег националног значаја и један је од коаутора монографије водећег националног значаја из области нанотехнологија. Презентовала је радове на водећим међународним и домаћим конференцијама, аутор је такође четири техничка решења, категорије М82, из ове области, из

које је објављено више научних радова, верификована од стране Завода за заштиту интелектуалне својине Републике Србије.

## 8. Квалитет научних резултата

### 8.1. Утицајност кандидатових научних резултата

Публиковани радови Др Тамаре Јовановић представљају остварене оригиналне научне резултате значајног квалитета и утицајности, о чему говоре похвале и признања од најеминентнијих стручњака из ове области и позитивна цитираност.

Од укупног четрнаест радова из категорије M20, за избор у звање виши научни сарадник др Тамара Јовановић објавила је шест радова у врхунском и истакнутим међународним часописима и четири рада у међународним часописима, укупно десет радова, као и поглавље у оквиру енциклопедије врхунског међународног значаја, на којима је први и аутор за кореспонденцију. Презентовала је радове на међународним конференцијама водећег значаја. Први је аутор истакнуте монографије националног значаја и један од коаутора истакнуте монографије националног значаја из области нанотехнологија, аутор је такође четири техничка решења, оверена од стране Завода за интелектуалну својину Републике Србије, што представља јасне показатеље оригиналности и квалитета научног рада.

### 8.2. Позитивна цитираност кандидатових радова

Објављени научни радови кандидата цитирани су у радовима у врхунским, истакнутим и међународним научним часописима, монографији водећег међународног значаја, зборницима радова са међународних конференција, у оквиру пленарних предавања и више докторских дисертација. Укупан број цитата према досадашњим сазнањима и одређеним подацима са портала Research Gate износи сто двадесет и пет или више. Има петнаест цитата научних радова на основу података са портала Web of Science, као и цитате у радовима реферисаним у другим цитатним базама.

### 8.3. Углед и утицајност публикација у којима су објављени кандидатови радови

Кандидата др Тамара Јовановић има 29 научних и стручних радова за избор у звање виши научни сарадник, укупно до сада 43 рада, од тога:

- кандидат има 14 научних радова објављених у међународним, истакнутим међународним и врхунским међународним часописима, 10 за избор у звање виши научни сарадник, на којима је први и аутор за кореспонденцију,
- кандидат је први аутор поглавља у оквиру енциклопедије водећег међународног значаја, реномираног издавача ASP
- кандидат је први аутор монографије водећег националног значаја,
- кандидат је један од коаутора монографије водећег националног значаја,
- кандидат има четири техничка решења на којима је први аутор,
- кандидат има 12 научних радова саопштених на међународним скуповима, 8 за избор у звање виши научни сарадник, као и 5 радова саопштених на националним скуповима.

#### 8.4. Степен самосталности у научноистраживачком раду и ефективни број радова

Упоредна анализа остварених научних резултата показује да је др Тамара Јовановић написала потпуно самостално, први је аутор и аутор за кореспонденцију, носилац идеје и целокупне активности својих радова, као и да је највећи број објављених радова настао у коауторству са највише још два коаутора, што се може сматрати значајним показатељем самосталности у научно-истраживачком раду.

Сви радови су експерименталног карактера и имају пуни ефективни број поена, у складу са Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача. Максималан број коаутора износи шест.

### 9. Квантитативна оцена кандидатових научних резултата

Анализом и вредновањем постигнутих резултата кандидата др Тамаре Јовановић за избор у звање виши научни сарадник констатовани су следећи квантитативни показатељи:

Табела 5. Остварени научноистраживачки резултати за последњих десет година

Виши научни сарадник	Категорије резултата	Неопходно	Остварено
Обавезни (1)	Укупно: M10+M20+M30+M40+M50+M60+M80+M90+M100	$\geq 50$	101
Обавезни (2)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90+M100	$\geq 40$	95
Обавезни (3)	M21+M22+M23	$\geq 15$	45
Обавезни (4)	M81-83, M90-96, M101-103, M108	$\geq 7$	24

На основу увида у приложени материјал, анализе и вредновања објављених радова, Комисија је констатовала да кандидат др Тамара Јовановић испуњава све предвиђене услове за избор у звање виши научни сарадник, који су дефинисани Законом о научноистраживачкој делатности, Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача и Статутом Машинског факултета у Београду.

### Закључак

Кандидат др Тамара Јовановић је досадашњим врло успешним научноистраживачким радом дала значајан, оригиналан допринос развоју научних и технолошких основа из области фулеренских наноматеријала и нанотехнологија за примене у биомедицини.

Имајући у виду приказану анализу научноистраживачких и стручних резултата др Тамаре Јовановић, из рекапитулације фактора неопходних за одговарајућа научна звања види се да кандидат задовољава све потребне услове за избор у научно звање Виши научни сарадник. Кандидат има висок квалитет објављених научних резултата и потребну позитивну цитираност. Објавила је радове у врхунским, истакнутим међународним и међународним научним часописима и посебну књигу у оквиру енциклопедији врхунског међународног значаја, по позиву. Први је аутор монографије водећег националног значаја и један је од коаутора монографије водећег националног значаја из области нанотехнологија, аутор је такође четири техничка решења. Успешно је презентовала радове на међународним и домаћим конференцијама. Ангажована је као рецензент, у научној критици радова међународних часописа, истакнутог и врхунског међународног часописа. Добила је позиве

од неколико реномираних међународних научних часописа да буде члан Editorial Board-а или рецензент, с обзиром на глобалну репутацију у научном раду, као и допринос високим стандардима часописа, што се наводи у позивним писмима едитора. Од организатора међународних конференција добила је позиве да одржи предавања или пленарна предавања, да буде члан организационог одбора, техничког програмског комитета или рецензент и да презентује своје радове. Показала је висок степен самосталности и способности у организацији и реализацији научног рада, руковођењу подпројектом и задацима. Дала је значајан допринос развоју нано науке у земљи и свету. Одржала је низ предавања на предметима Нанотехнологије и Наномедицинско инжењерство на Машинском факултету Универзитета у Београду, Катедри за биомедицинско инжењерство, учествовала је у изради докторских дисертација. Као члан истраживачког тима Нано лабораторије на Машинском факултету Универзитета у Београду добила је похвале и признања за остварене резултате и научне доприносе, висок стручни и научни ниво рада од најеминентнијих стручњака из ове области. Додељене су јој дипломе Elsevier-а за радове објављене у часописима Chemical Physics Letters и Diamond and Related Materials. Радови Др Тамаре Јовановић сврстани су у Smithsonian/NASA базу података. Члан је Оптичког друштва Америке и Међународне глобалне заједнице рецензента, по позивима, уз похвале и признања за остварене научне резултате и урађене рецензије научних радова. Члан је Српског хемијског друштва и Савеза хемијских инжењера Србије, била је такође члан и запослена на Војнотехничком институту у Београду, говори енглески и француски.

На основу свега изложеног Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да потврди испуњеност услова за избор у звање Виши научни сарадник, усвоји овај извештај и предложи Комисији за стицање научних звања Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, да се др Тамара Јовановић, доктор техничких наука изабере у научно звање Виши научни сарадник.

У Београду, 19.8.2018. год.

#### **ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:**

проф. др Милорад Милованчевић, редовни професор  
Машинског факултета Универзитета у Београду

проф. др Александра Васић-Миловановић, редовни професор  
Машинског факултета Универзитета у Београду

проф. др Бранимир Јованчићевић, редовни професор  
Хемијског факултета Универзитета у Београду