

Универзитет у Београду  
Институт за хемију, технологију и металургију  
Институт од националног значаја за Републику Србију  
Његошева 12, Београд  
НАУЧНОМ ВЕЋУ

Одлуком Научног већа Универзитета у Београду - Института за хемију, технологију и металургију (ИХТМ), Института од националног значаја за Републику Србију од 09. 10. 2024. године (број 1294/09. 10. 2024.) одређени смо за чланове Комисије за подношење извештаја за избор у звање **научни сарадник** др Алана Фидарова, Институт БиоСенс. На основу приложене документације о кандидату, биографских података и прегледа научно-истраживачког и стручног рада, а у складу са члановима 75, 76, 79, 81 и 82 Закона о науци и истраживањима („Службени гласник РС”, бр. 49/2019), Правилником о стицању истраживачких и научних звања („Службени гласник РС“, бр. 159/2020 и 14/2023) и Статутом ИХТМ, Комисија подноси Научном већу ИХТМ-а следећи:

## ИЗВЕШТАЈ

### БИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

1. **Име, име једног родитеља, презиме:** Алан, Фидар, Фидаров
2. **Датум и место рођења, општина, република:** 29. октобар 1989. године, Орцоникидзе, СССР
3. **Научна област из које је стечено научно звање:** ово је први избор у научно звање
4. **Образовање:**

Доктор наука – хемија, *Synthesis and investigation of biological properties of steroidal estrogen analogues containing fluorine in ring A*, 2014, Санктпетербуршки државни универзитет, Санкт Петербург, Руска Федерација.

Мастер диплома – хемија, *Synthesis and investigation of biological properties of steroidal estrogen analogues containing fluorine in position 2*, 2011, Санктпетербуршки државни универзитет, Санкт Петербург, Руска Федерација.

## 5. Радна биографија:

Алан Фидаров је стекао мастер диплому у области хемијских наука 2011. године Санктпетербуршком државном универзитету, Санкт Петербург, Руска Федерација. Титулу доктора наука стекао је 2014. године на истом универзитету на тему синтезе и испитивања биолошких својстава аналога стероидних естрогена који садрже флуор на А-прстену. У периоду 2011-2014 радио је као истраживач-инжењер на Санктпетербуршком државном универзитету, Санкт Петербург, Руска Федерација, а потом у периоду 2015-2023 као водећи истраживач у компанији Alkor Bio Group, Санкт Петербург, Руска Федерација. У 2024. години почео је да ради као старији истраживач у Институту БиоСенс где се бави развојем сензора на бази наноматеријала за примену у пољопривреди. Истраживање Алана Фидарова карактерише мултидисциплинарност јер оно укључује развој нових наноматеријала и њихову примену у сензорима. Алан Фидаров је учествовао у једном Хоризонт 2020 пројекту и публиковао више научних радова.

Институција	Период	Функција
Институт БиоСенс	2024-	Старији истраживач
Alkor Bio Group, Санкт Петербург, Руска Федерација	2015-2023	Водећи истраживач
Санктпетербуршки државни универзитет, Санкт Петербург, Руска Федерација	2011-2014	Истраживач-инжењер

## БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Имајући у виду да је ово први избор у начуно звање кандидата у наставку су приказани научни резултати за целокупан научноистраживачки период и сви резултати су релевантни за избор у звање научни сарадник.

### I Рад у врхунском међународном часопису (M21 = 8, 1x8 = 8)

1. A. Fidarov, V. Vihma, R. Bogautdinov, S. Morozkina, A. Shavva, and M. Tikkanen, Novel structural features increase the antioxidant effect of estrogen analogues on low density lipoprotein, *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 2015, 154, 142-149. <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2015.08.001>

ИФ: 4.049 (2013)

Област, позиција часописа/укупан број часописа: Биохемија и молекуларна биологија, 82-291

Цитираност (без аутоцитата): 4

Број аутора: 6

## II Рад у истакнутом међународном часопису (M22 = 5, 1x5 = 5)

1. R. Bogautdinov, A. Fidarov, S. Morozkina, A. Zolotarev, G. Starova, S. Selivanov, and A. Shavva, Fluorination of steroid estrogens with Selectfluor, Elucidation of regio-and stereoselectivity, *Journal of Fluorine Chemistry*, 2014, 168, 218-222. <https://doi.org/10.1016/j.jfluchem.2014.09.030>  
ИФ: 1.952 (2013)  
Област, позиција часописа/укупан број часописа: Хемија, органска, 32/58  
Цитираност (без аутоцитата): 7  
Број аутора: 7

## III Рад у међународном часопису (M23 = 3, 2x3 = 6)

1. S. Morozkina, A. Fidarov, S. Selivanov, and A. Shavva, New 2-fluoro 8 $\alpha$ -analogs of steroidal estrogens, *Russian Journal of Organic Chemistry*, 2014, 50, 1520-1526. <https://doi.org/10.1134/S1070428014100182>

ИФ: 0.675 (2013)

Област, позиција часописа/укупан број часописа: Хемија, органска, 50/58  
Цитираност (без аутоцитата): 0  
Број аутора: 4

2. S. Morozkina, A. Fidarov, A. Mushtukov, S. Selivanov, G. Starova, and A. Shawa, Synthesis and studies of structure and biological properties of D-homoanalogs of steroid estrogens, *Russian Journal of General Chemistry*, 2013, 83, 1869-1873. <https://doi.org/10.1134/S1070363213100125>

ИФ: 0.467 (2011)

Област, позиција часописа/укупан број часописа: Хемија, мултидисциплинарна, 127/154  
Цитираност (без аутоцитата): 2  
Број аутора: 6

## IV Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34 = 0.5, 2x0.5 = 1)

1. A. Fidarov, A. Chentsova, M. Petrosyan, S. Morozkina, and A. Shavva, The first antioxidant estrogen analogue without a ring phenolic hydroxyl group, *7th International Meeting STEROIDS AND NERVOUS SYSTEM*, February 16-20, 2013, Torino – Orbassano, Italy.  
Цитираност (без аутоцитата): 0  
Број аутора: 5
2. S. Morozkina, A. Fidarov, and A. Shavva, New analogues of steroid estrogens with cardioprotective properties, *Abstracts to the 2010 Congress on Steroid Research The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*, 126S, P. e180. 2011. <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2011.04.005>

Цитираност (без аутоцитата): 0  
Број аутора: 3

#### V Одбрањена докторска дисертација (M70 = 6, 1x6 = 6)

1. A. Fidarov, "Synthesis and investigation of biological properties of steroidal estrogen analogues containing fluorine in ring A", Санктпетербуршки државни универзитет, Санкт Петербург, Руска Федерација, 2014.

$$\text{Укупно од избора: } M = 1xM21+1xM22+2xM23+2xM34+1xM70 = \\ 1x8+1x5+2x3+2x0.5+6 = 26$$

$$\text{Укупан ИФ од избора: } 4.049+1.952+0.675+0.467 = 7.143$$

#### АНАЛИЗА ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА

Истраживање Алана Фидарова фокусирано је на синтезу и испитивање биолошких својстава аналога стероидних естрогена. Уз одбрањену докторску дисертацију, у овом документу се наводи и 6 радова кандидата, од чега је 1 рад категорије M21, 1 рад категорије M22, 2 рада категорије M23 и 2 рада категорије M34.

Кандидат је први аутор на 1 раду категорије M21 и 1 раду категорије M34.

Докторска дисертација V.1 посвећена је синтези и истраживању биолошких својстава стероидних естрогенских аналога који садрже флуор у прстену А. Бројне студије о стероидним естрогенима указале су на њихове позитивне стране када је у питању хормонска терапија јер смањују ризик од кардиоваскуларних и неуродегенеративних болести и остеопорозе. Међутим, таква терапија је повезана са повећаним ризиком од малигнитета, тј. показано је да постоји корелација између активације естроген  $\alpha$ -рецептора и њиховог канцерогеног потенцијала. Стога су истраживања усмерена на нове аналоге естрогена без негативних дејстава, односно циљ је пронаћи аналоге са смањеном хормонском активношћу. У том смислу, циљеви истраживања у оквиру докторске дисертације су били: унапређење фаза синтезе за стероидне естрогенске аналоге са флуором на позицији 2; синтеза и процена  $8\alpha$ -аналога ових естрогена; развој методе синтезе и проучавање биолошких својстава  $13\alpha$ -аналога; истраживање антиоксидативних својстава ових аналога. У оквиру докторске дисертације синтетисани су и испитани нови  $8\alpha$ - и  $13\alpha$ -аналози и показано је да 2-флуоро- $8\alpha$ -аналози имају високу антиоксидативну активност. Поред тога, показано је да нека синтетисана једињења имају потенцијал за спречавање остеопорозе као и смањену утеротропну активност. Додатно, идентификовани су стероиди који повећавају липопротеине високе густине, што је обећавајуће за лечење и превенцију атеросклерозе.

У раду I.1 синтетисана су 22 нова аналога естрогена са различитим везама прстенова или супституцијама као што је флуор. Проучаван је антиоксидативни капацитет *in vitro* 35 синтетичких аналога естрогена у воденом раствору липопротеина праћењем формирања коњугованих диена. Поред слободне

хидроксилне групе на положају С-3, два најактивнија антиоксиданса су имала или метилну групу на С-4 и шестоугљенични D-прстен, или флуорни атом на С-2 и незасићени В-прстен. Продужетак D-прстена повећао је антиоксидативни капацитет 6-окса естрогена. Показано је да су једињења са флуорним атомом на С-2 слични или јачи антиоксиданси у поређењу са главним ендогеним естрогеном, 17 $\beta$ -естрадиолом. Такође, код једињења са супституисаном хидроксилном групом на С-3, антиоксидативни капацитет може бити значајно повећан додатним двоструким везама у С- или D-прстеновима што указује на то да се антиоксидативни капацитет аналога естрогена може повећати структурним променама.

У раду **II.1** два стероидна естрогена, природни естрадиол и 8 $\alpha$ -естрадиол, флуорисана су коришћењем Selectfluor® у јонској течности. За разлику од раније објављених резултата, углавном су изоловани продукти флуоринације на положају С-10 уместо одговарајућих флуорофенола. Уочено је да се реакција одвија стереоселективно, дајући различите стереоизомере за различите типове стероидних скелета. Стереоселективност је доказана 1D/2D NMR експериментима и рентгенском анализом добијених производа. Добијена једињења су погодни интермедијери за синтезу различитих класа естрогена.

Радови **III.1** и **IV.2** посвећени су синтези нових аналога стероидних естрогена који садрже флуорни атом на положају 2 са циљем добијања модификованих деривата са побољшаним биолошким карактеристикама. За нека од синтетисаних једињења утврђено је да показују побољшан однос остеопротективних и утеротропних ефеката као и кардиопротективну активност. Такође, утврђено је да 2-флуоро-16,16-диметил-д-хомо-8 $\alpha$ -естрон и његов метил етар испољавају хипохолестеролемичку и кардиопротективну активност без утеротропног ефекта.

У циљу процене потенцијала модификације стероидних естрогена, у раду **III.2** припремљена су три D-хомоаналога естрогена и проучаване њихове структуре и биолошка својства. Проширење D-прстена код оваквих једињења довело је до значајног смањења утеротропног дејства, међутим, неповољни хипертриглицеридемични ефекат је задржан. Овај ефекат је елиминисан комбинованим дејством стероида и урсолне киселине, при чему је хипохолестеролемична активност задржана.

Познато је да естрогени представљају моћне антиоксидансе независно од њиховог везивања за естрогенске рецепторе и могу се користити за лечење неуродегенеративних болести. Међутим, про- и антиоксидативна својства естрогена су предмет расправе, а јака активност естрогена је повезана са повећаним ризиком од развоја рака дојке. Стога је развој нових антиоксиданаса без хормоналне активности од великог интереса. 6-окса-аналози стероидних естрогена поседују широк спектар биолошких активности и могу се значајно разликовати од одговарајућих 6-карба-аналога. У том смислу, у раду **IV.1** синтетисана су три различита једињења и тестирана њихова антиоксидативна активност. У експерименту на мишевима утврђено је да једно од једињења показује антиоксидативну активност и то једињење има метоксилну групу на положају 3 и представља први антиоксидативни аналог естрогена без фенолне хидроксилне групе на А-прстену.

## КВАЛИТЕТ НАУЧНИХ РАЗУЛТАТА

### *Утицајност кандидатових научних радова*

Уз одбрањену докторску дисертацију, у овом документу се наводи и 6 радова кандидата, од чега је 1 рад категорије М21, 1 рад категорије М22, 2 рада категорије М23 и 2 рада категорије М34.

<i>Категорија публикације</i>	<i>Број радова</i>
M21	1
M22	1
M23	2
M34	2
M70	1

\* извор за податке о импакт факторима је Кобсон, док је извор о броју хетероцитата Scopus.

За наведене радове у овом документу, укупан број цитата без аутоцитата свих коаутора пронађених путем сервиса Scopus (<https://www.scopus.com>) на дан 1.9.2024. године је 13. Хиршов индекс за наведене радове износи  $h = 2$  (без аутоцитата и цитата других коаутора).

Укупан збир импакт фактора свих наведених радова је  $IF = 7.143$ . Просечан импакт фактор свих наведених радова  $IF = 1.78575$ .

### *Параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова*

За наведене радове у овом документу, укупан број цитата без аутоцитата свих коаутора пронађених путем сервиса Scopus (<https://www.scopus.com>) на дан 1.9.2024. године је 13. Хиршов индекс за наведене радове износи  $h = 2$  (без аутоцитата и цитата других коаутора).

<i>Рад</i>	<i>Број хетероцитата</i>
I/M21	4
II/M22	7
III/M23-1	0
III/M23-2	2

### *Ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора*

Уз одбрањену докторску дисертацију, у овом документу се наводи и 6 радова кандидата, од чега је 1 рад категорије М21, 1 рад категорије М22, 2 рада категорије М23 и 2 рада категорије М34.

Све публикације представљају експерименталне радове. На основу критеријума наведених у Правилника о стицању истраживачких и научних звања ("Службени гласник РС" 159/2020-82, 14/2023-51), када су у питању експериментални радови са пуном тежином признају се радови до седам коаутора. Стога, ниједан рад не подлеже нормирању.

Број рада	Број аутора	Категорија	Тип рада	Нормирање	Број бодова
I 1	6	M21	експериментални	не	8
II 1	7	M22	експериментални	не	5
III 1	4	M23	експериментални	не	3
III 2	6	M23	експериментални	не	3
IV 1	5	M34	експериментални	не	0.5
IV 2	3	M34	експериментални	не	0.5
V 1	1	M70	експериментални	не	6
<b>УКУПНО</b>					<b>26</b>

***Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству***

Уз одбраћену докторску дисертацију, у овом документу се наводи и 6 радова кандидата, од чега је 1 рад категорије M21, 1 рад категорије M22, 2 рада категорије M23 и 2 рада категорије M34. Кандидат је први аутор на 1 раду категорије M21 и 1 раду категорије M34. Наведени подаци указују да је кандидат показао задовољавајући степен самосталности.

***Допринос кандидата у реализацији коауторских радова***

Када су у питању радови у којима кандидат није први аутор кандидат је дао значајан допринос у експерименталним деловима радова као и у припреми публикација. У радовима II.1, III.1, III.2 и IV.2 кандидат је дао значајан допринос у синтези и карактеризацији једињења као и у анализи резултата. Поред тога, кандидат је у наведеним радовима дао једнак допринос као и други аутори у прикупљању грађе и писању самих радова.

***Значај радова***

Кандидат је дао научноистраживачки допринос у области синтезе и испитивања биолошких својстава аналога стероидних естрогена.

Докторска дисертација V.1 посвећена је синтези и истраживању биолошких својстава стероидних естрогенских аналога који садрже флуор у прстену А. У оквиру докторске дисертације синтетисани су и испитани нови 8 $\alpha$ - и 13 $\alpha$ -аналози и показано је да 2-флуоро-8 $\alpha$ -аналози имају високу антиоксидативну активност. Поред тога, показано је да нека синтетисана једињења имају

потенцијал за спречавање остеопорозе као и смањену утеротропну активност. Додатно, идентификовани су стероиди који повећавају липопротеине високе густине, што је обећавајуће за лечење и превенцију атеросклерозе.

У раду **I.1** синтетисана су 22 нова аналога естрогена са различитим везама прстенова или супституцијама као што је флуор. Проучаван је антиоксидативни капацитет *in vitro* 35 синтетичких аналога естрогена у воденом раствору липопротеина праћењем формирања коњугованих диена. И показано је да се антиоксидативни капацитет аналога естрогена може повећати структурним променама. У раду **II.1** два стероидна естрогена, природни естрадиол и 8 $\alpha$ -естрадиол, флуорисана су коришћењем Selectfluor® у јонској течности и показано је да су добијена једињења погодни интермедијери за синтезу различитих класа естрогена. Радови **III.1** и **IV.2** посвећени су синтези нових аналога стероидних естрогена који садрже флуорни атом на положају 2 са циљем добијања модификованих деривата са побољшаним биолошким карактеристикама. За нека од синтетисаних једињења утврђено је да показују побољшан однос остеопротективних и утеротропних ефеката као и кардиопротективну активност. У циљу процене потенцијала модификације стероидних естрогена, у раду **III.2** припремљена су три D-хомоаналога естрогена и проучаване њихове структуре и биолошка својства, док су у раду **IV.1** синтетисана три различита једињења и тестирана њихова антиоксидативна активност. У експерименту на мишевима утврђено је да једно од једињења показује антиоксидативну активност и то једињење има метоксилну групу на положају 3 и представља први антиоксидативни аналог естрогена без фенолне хидроксилне групе на А-прстену.

## **ОСТАЛИ КВАЛИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ**

### **1. ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОМ РАДУ**

#### ***1.1 Награде и признања за научни рад***

Нема.

#### ***1.2 Уводна предавања на конференцијама и друга предавања по позиву***

Нема.

#### ***1.3 Чланства у одборима међународних научних конференција и одборима научних друштава***

Нема.

#### ***1.4 Чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката***

Нема.



## **2. АНГАЖОВАНОСТ У РАЗВОЈУ УСЛОВА ЗА НАУЧНИ РАД, ОБРАЗОВАЊУ И ФОРМИРАЊУ НАУЧНИХ КАДРОВА**

### ***2.1 Допринос развоју науке у земљи***

Кандидат је запослен у Институту БиоСенс у оквиру међународног пројекта АНТАРЕС и није био учесник ниједног националног пројекта.

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

Нема.

### ***2.3 Педагошки рад***

Нема.

### ***2.4 Међународна сарадња***

Кандидат је учествовао у **1 међународном пројекту:**

1. ANTARES - Centre of Excellence for Advanced Technologies in Sustainable Agriculture and Food Security, H2020 Teaming Programme phase 2, 2017-2025, истраживач

Доказ је у Прилогу 1.

### ***2.5 Организација научних скупова***

Нема.

## **3. ОРГАНИЗАЦИЈА НАУЧНОГ РАДА**

### ***3.1 Руковођење научним пројектима, потпројектима и задацима***

Нема.

### ***3.2 Примењеност у пракси кандидатових технолошких пројеката, патената, иновација и других резултата***

Нема.

### ***3.3 Руковођење научним и стручним друштвима***

Нема.

### ***3.4 Значајне активности у комисијама и телима Министарства науке и телима других министарстава везаних за научну делатност***

Нема.

### 3.5 Руковођење научним институцијама

Нема.

#### Квантитативна оцена научних резултата у погледу испуњености услова за стицање предложеног научног звања на основу коефицијената М

Диференцијални услов – од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама		
		Неопходно	Остварено
<b>Научни сарадник</b>	Укупно	16	<b>26</b>
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	<b>19</b>
Обавезни (2)*	M11+M12+M21+M22+M23	6	<b>19</b>

### ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу увида у приложену документацију и разматрања постигнутих и објављених резултата у научно-истраживачком раду кандидата, Комисија је дошла до закључка да кандидат испуњава све квантитативне и квалитативне услове за избор у звање научни сарадник.

Уз одбраћену докторску дисертацију, у овом документу се наводи и 6 радова кандидата, од чега је 1 рад категорије M21, 1 рад категорије M22, 2 рада категорије M23 и 2 рада категорије M34.

Кандидат је остварио укупно 26 поена што превазилази потребан укупан број поена за избор у звање научни сарадник, што је и случај када су у питању остали квантитативни услови.

Укупан број цитата кандидатских радова без аутоцитата износи 13, док Хиршов индекс наведених радова износи  $h = 2$ .

Алан Фидаров је показао задовољавајућу самосталност у научноистраживачком раду имајући у виду да је кандидат први аутор на 1 раду категорије M21 и 1 раду категорије M34.

Др Алан Фидаров је дао допринос научном раду и међународној сарадњи у виду учешћа у 1 међународном пројекту.

На основу наведеног Комисија констатује да кандидат др Алан Фидаров испуњава све формалне и суштинске услове за избор у звање научни саветник у складу са Закона о науци и истраживањима („Службени гласник РС”, бр. 49/19), Правилником о стицању истраживачких и научних звања („Службени гласник

РС“, бр. 159/2020 и 14/2023). Стога, Комисија предлаже Научном већу Института за хемију, технологију и металургију, Института од националног значаја за Републику Србију, Универзитета у Београду да прихвати овај извештај и предлаже избор предлаже да се кандидат др Алан Фидаров изабере у звање научни сарадник у области природно-математичких наука – хемија.

У Београду, 18.10.2024.

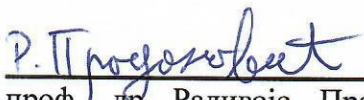
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:



др Наташа Божић, научна саветница, Универзитет у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију, биохемија, председница,



др Биљана Дојнов, научна саветница, Универзитет у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију, биохемија, члан,



проф. др Радивоје Продановић, редовни професор, Хемијски факултет Универзитета у Београду, биохемија, члан.