

Назив нио који подноси захтев: Институт за физику у Београду

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

I Општи подаци о кандидату

Име и презиме: Александра Алорић

Година рођења: 1988. година

ЈМБГ: 0907988715269

Назив институције у којој је кандидат стално запослен: Algebra AI, Београд

Дипломирао: 2011, Физички факултет, Универзитет у Београду

Мастер или магистарски рад: 2012, Физички факултет, Универзитет у Београду

Докторска дисертација: 2016, Краљевски колеџ у Лондону (King's College London)

Постојеће научно звање: научни сарадник

Научно звање које се тражи: научни сарадник

Област науке у којој се тражи звање: природно-математичке науке

Грана науке у којој се тражи звање: физика

Научна дисциплина у којој се тражи звање: статистичка физика

Назив матичног одбора којем се захтев упућује: Матични одбор за физику

II Датум избора у научно звање:

Научни сарадник: 30.05.2018. године

Виши научни сарадник:

III Научно-истраживачки резултати (Прилог 1 и 2 Правилника):

1. Радови објављени у научним часописима међународног значаја; научна критика; уређивање часописа (M20):

	број	вредност	укупно
M21a =	1	10	10
M21 =	2	8	16
M22 =	1	5	5

2. Зборници са међународних научних скупова (M30):

	број	вредност	укупно
M32 =	1	1.5	1.5
M34 =	7	0.5	3.5

3. Предавања по позиву на скуповима националног значаја (M60):

	број	вредност	укупно
M62 =	1	1	1

IV Квалитативна оцена научног доприноса (Прилог 1 Правилника):

4.1. Квалитет научних резултата

4.1.1 Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова

Кандидаткиња је у досадашњој каријери објавила 6 научних радова, од чега 1 рад у монографији међународног значаја, 1 рад категорије M21a, 3 рада категорије M21 и 1 рад категорије M22. Своја истраживања је представила на више конференција, и тиме остварила 2 доприноса категорије M32, 1 допринос категорије M33 и 11 доприноса категорије M34.

У периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, др Александра Алорић је објавила 4 рада у часописима са ISI листе. Од тога је 1 рад категорије M21a, 2 рада у M21 категорији и 1 рад у M22 категорији. Одржала је више предавања на научним скуповима, од којих су два по позиву.

Истакнути рад кандидаткиње из изборног периода је:

1. A. Alorić and P. Sollich

Market fragmentation and market consolidation: Multiple steady states in systems of adaptive traders choosing where to trade,

Phys. Rev. E **99**, 062309 (2019), категорија M21, цитиран два пута, DOI: 10.1103/PhysRevE.99.062309.

Тема овог рада је у вези са дугогодишњом економском дебатом да ли је консолидација (упрошћено, доминација једног економског тржишта) или фрагментација тржишта (коегзистенција више тржишта која могу бити привлачна само за специфичне кориснике) доминантан исход у такмичењу више тржишта. Технолошки прогрес који је утицао на пораст бројности и разноврсности економских тржишта додатно је подстакао релевантност овог питања, а досада активне теорије су углавном претпостављале да је за фрагментацију неопходна хетерогеност агената. У раду, др Алорић одговара на ова питања користећи модел тржишта која интерагују посредством адаптивних агената који изнова бирају на ком од тржишта ће размењивати своја добра. Овај модел је др Алорић развила током својих докторских истраживања и у истакнутом раду представљени су детаљна аналитичка истраживања модела и њихових примена на питања о предностима консолидације и фрагментације тржишта.

Кандидаткиња је у овом раду пошла од анализе система супротстављених тржишта са малим бројем агената (два и четири), као минималним системима који су доступни за аналитички рачун, али и нуде прве увиде у богатство разноврсних стабилних стања. Показала је да два агента могу достићи узајамно задовољавајуће стање координацијом на једном од тржишта, док се у систему са четири агента, поред координације (доминације једног од супротстављених тржишта), појављују и алтернативно стационарно стање - фрагментација агената који се одлучују за оба тржишта у паровима. Анализу модела аналитичким путем

кандидаткиња је затим урадила и у лимиту великих популација. За овај специфичан случај кандидаткиња развила метод проналажења и класификовања стабилних стања за популације које се састоје од једне или више подгрупа хомогених преференција ка куповинама. Поред тривијалних решења попут коегзистенције тржишта у случају када су агенти индиферентни према тржиштима и стално бирају насумично, кандидаткиња је пронашла велики број других решења која одговарају различитим степенима консолидација: 1) доминација једног тржишта и фрагментација, 2) коегзистенција тржишта на која су се адаптирале само поједине подгрупе популације. Испоставља се да су нека од интересантнијих стања попут симетричне фрагментације тржишта метастабилна стања система, те је кандидаткиња, уз помоћ нумеричких симулација, испитала и како параметри система утичу на животни век ових метастабилних стања. На крају, кандидаткиња је испитала и представила бенефите различитих стања из угла зараде агената.

4.1.2. Цитираност научних радова кандидаткиње

Према подацима о цитираности аутора изведених из базе Web of Science на дан 02. 03. 2023. године, радови чији је кандидаткиња коаутор цитирани су 25 пута, од чега 22 пута без аутоцитата, а њен Хиршов индекс је 3.

4.1.3. Параметри квалитета радова и часописа

Кандидаткиња је објавила радове у следећим часописима, где су подвучени они часописи у којима је кандидаткиња објављивала у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања:

- 2 рада у PLOS One: ИФ(2016) = 2.806, СНИП(2016) = 1.124; ИФ(2019) = 2.740, СНИП(2019)=1.197
- 1 рад у Physical Review E: ИФ(2019) = 2.296, СНИП(2019) = 1.020
- 1 рад у Royal Society Open Science: ИФ(2021) = 3.653, СНИП(2021) = 1.204
- 1 рад у EPJ Data Science: ИФ(2021) = 3.630, СНИП(2021) = 1.651

Укупан импакт фактор радова кандидаткиње је 15.125, а у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања научни сарадник 12.319. Часописи у којима је кандидаткиња објављивала радове су по свом угледу цењени и водећи у областима којима припадају, а посебно се истиче часописи *EPJ Data Science* и *Physical Review E*.

Додатни библиометријски показатељи квалитета часописа у којима је кандидаткиња објављивала радове у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања научни сарадник. Табела садржи импакт факторе радова, М20 бодове радова по категоризацији научноистраживачкох резултата, као и импакт фактор нормализован по импакту цитирајућег чланка (СНИП). У табели су дате укупне вредности, као и вредности свих фактора усредњених по броју чланака и по броју аутора по чланку, за радове објављене у М20 категоријама.

	ИФ	М	СНИП
Укупно	12.319	31	5.072
Усредњено по чланку	3.08	7.75	1.268
Усредњено по аутору	3.96	10.17	1.62

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

Кандидаткиња је прва ауторка два објављена рада у часопису и једном поглављу у монографији. У њима је дала кључан допринос у концептуализацији истраживања, развоју нумеричких симулација и развоју теоријских описа система. За све је дала доминантан допринос у писању и ревидирању радова.

У преосталим радовима, кандидаткиња је други аутор рада објављеног у *Royal Society Open Science* и трећи аутор на радовима објављеним у *PloS one* и *EPJ Data Science*. Приликом израде на раду објављеном у *Royal Society Open*, кандидаткиња је учествовала у концептуализацији истраживања, развоју модела и теоријског описа, анализирала је резултате нумеричких симулација и интерпретирала их и учествовала у писању рада. Током истраживања објављеног у раду *PloS one*, кандидаткиња је учествовала у спровођењу експеримента, анализи резултата, интерпретацији и писању рада. Кандидаткиња је учествовала у концептуализацији истраживања, прикупљању и анализи емпиријских података, интерпретацији резултата и писању рада који је објављен у часопису *EPJ Data Science*.

Кандидаткиња је досадашње научне активности обављала на Краљевском колеџу у Лондону и Институту за физику у Београду. Кроз наведене доприносе остварила је сарадњу са истраживачима са: Универзитета у Ексетеру у Уједињеном Краљевству, Универзитета у Сингапуру, и Филозофског факултета Универзитета у Новом Саду.

4.2. Ангажованост у формирању научних кадрова

Кандидаткиња је била менторка мастер тезе Лука Благојевић, под насловом „Производња и дистрибуција знања: модел заснован на агентима“ и одбранио на Физичком факултету Универзитета у Београду, 2019. године.

Кандидаткиња је као наставник ангажована на акредитованом мастер програму “Рачунарство у друштвеним наукама” Универзитета у Београду, где држи наставу на предмету Рачунарска анализа друштвених мрежа.

Кандидаткиња је као наставник ангажована на акредитованом мастер програму “Напредна анализа података” Универзитета у Београду, где држи наставу на енглеском језику на предметима Увод у анализу временских серија, Анализа друштвених мрежа, Увод у теорију комплексних мрежа.

Током докторских студија, кандидаткиња је била ангажована као асистент на Краљевском колеџу у Лондону и два пута је награђивана као најбољи асистент Одеска за математику. Била је асистент на предметима: Теорија комплексних мрежа, Елементи статистичког учења, Теорија колективног понашања, Теорија игара, и Математичка биологија.

Заједно са колегама, др Александра Алорић покренула и координисала такмичење за средњошколце “Турнир младих физичара” које је у Србији одржавано у периоду од 2017. до 2021. године. Александра је била председница комисије овог такмичења и представник Србије у оквиру “Интернационалног турнира младих физичара”, а као чланица жирија учествовала је на више националних и интернационалних такмичења.

У сарадњи са фондацијом Петља, Александра је ауторка онлајн програма за самостално учење анализе и обраде података “Анализа (отворених) података”, коауторка курса ”Буди Data Driven - анализа и визуелизација података”. Поред тога кандидаткиња се у своји истраживањима бавила и темама образовања и како исто унапредити. Развила је алат који нам даје увид у дубље разумевање ставова студената и ученика о темама о којима уче, и који може бити врло користан наставницима и професорима у планирању и процени ефикасности њихових курсева.

4.3. Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења

Кандидаткиња је објавила 4 рада у категоријама M20 у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања научни сарадник. Сви радови кандидаткиње укључују нумеричке симулације и како сви имају мање од пет аутора, по правилнику се рачунају са пуним бројем бодова.

4.4. Активност у научним и научно-стручним друштвима

Кандидаткиња је до сада била рецензент у следећим часописима: *PLOS One*, *Journal of Statistical Physics*, *Frontiers in Physics*, *Computational Social Networks*, *AIP Advances*.

Кандидаткиња је у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања научни сарадник била члан у следећим научним комитетима међународних конференција:

1. The 8th International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2019), од 10. до 12. децембра 2019. године, Лисабон, Португал,
2. The 9th International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2020), од 1. до 3. децембра 2020. године, Мадрид, Шпанија, онлајн,
3. The 10th International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2021), 30. новембра до 2. децембра 2021. године, Мадрид, Шпанија,
4. The International Conference on Complex Networks (CompleNet 2020), 19. и 20. августа 2020 године, Ексетер, Уједињено Краљевство, онлајн,
5. The International Conference on Complex Networks (CompleNet 2021), 24. до 26. маја 2021 године, онлајн,
6. The 7th Annual International Conference on Computational Social Science (IC2S2 2021), од 27. до 31. јула 2021 године, Цирих, Швајцарска, онлајн.

Кандидаткиња је била члан и следећих научно стручних друштава:

1. Саветодавни одбор удружења “Млади истраживачи комплексних система” (“Young researchers in the Complex Systems Society”), чланица у периоду од 2015. до 2017. године,
2. Надзорни одбор “Зимске радионице о комплексним системима” (“Winter Workshop on Complex Systems”), чланица у периоду од 2017. до 2020. године,
3. Управни одбор “Друштва истраживача комплексних система” (“Complex Systems Society”) у периоду од 2019. до 2022. године.

Све наведене активности су документоване у прилозима.

4.5. Утицај научних резултата

Утицај научних резултата огледа се у подацима о цитираности, наведеним у секцији 3.1.2.

Кандидаткиња је одржала два предавања по позиву:

1. NetSciEd 2020: The Symposium on Network Science and Education, 27. октобар 2020. године, онлајн,
2. TINKOS: the 7th Conference on Information Theory and Complex Systems, октобар 2019, Београд.

Кандидаткиња је резултате својих колаборација презентовала на три међународне конференције након одлуке о претходном звању:

1. The 7th International Conference on Computational Social Science, 2021, Цирих, онлајн,
2. The First Conference on Zero-Minimal Intelligence Agents, 2021, САД, онлајн,
3. The 5th International Conference on Computational Social Science, 2019, Амстердам.

4.6. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

У четири објављена рада М20 категорије од претходног избора у звање, кандидаткиња је у једном дала кључан допринос у погледу концептуализације рада, нумеричких симулација, аналитичког решења, у преостала три дала је значајне доприносе у анализи резултата, интерпретацији резултата, аналитичким решењима, одабиру метода за емпиријску анализу. Значајно је допринела писању свих поменутих радова, њиховом кориговању, као и писању одговора рецензентима.

Кандидаткиња је већину досадашњих научних активности обављала на Институту за физику у Београду и Краљевском колеџу у Лондону.

4.7. Уводна предавања на конференцијама, друга предавања и активности

1. A. Alorić

Proposal for global project-based complex systems activities for high school students
NetSciEd 2020: The Symposium on Network Science and Education 27th October 2020, online, категорија М32,

2. A. Alorić

Market fragmentation and market consolidation as emergent properties in systems of adaptive traders and double auction markets
TINKOS: the 7th Conference on Information Theory and Complex Systems, 15-16 October 2019, Belgrade, Serbia, категорија М62,

3. J. Garcia-Bernardo, M. Hardy, Z. Neu, A. Santoro, P. M. Kraft, A. Morgan, **A. Alorić**, and T. Griffiths
Collective information processing of long-form text in multi-generational social networks: An experimental investigation using Amazon Mechanical Turk
Conference on Complex Systems, **CCS'22**, Palma de Mayorca, Spain, 17 - 21 October 2022, категорија M34,
4. A. Vranić, A. Tomašević, **A. Alorić**, and M. Mitrović Dankulov
The role of trust in sustainability of knowledge-sharing social groups: the case of Stack Exchange Q&A communities
Proceedings of 11th International Conference of the Balkan Physical Union, **BPU11**, Belgrade, Serbia, 28 August - 1 September 2022, категорија M34,
5. **A. Alorić**, M. Mitrović Dankulov, A. Tomašević, and A. Vranić
Sustainability of Stack Exchange Q&A communities: the role of social cohesion and trust
The 7th International Conference on Computational Social Science, **IC2S2**, Zurich, Switzerland, 27 – 31 July 2021, категорија M34,
6. L. Blagojević and **A. Alorić**
Incremental research - a favoured strategy in the “publish or perish” environment
The Fourth Northeast Regional Conference on Complex Systems, **NERCCS 2021**, online 31 March - 2 April 2021, категорија M34,
7. R. Nicole, **A. Alorić**, and P. Sollich
Fragmentation in trader preferences among multiple markets: Market coexistence versus single market dominance
The First Conference on Zero-Minimal Intelligence Agents, online 22 - 24 October 2020, категорија M34,
8. A. Alorić, J. Garcia-Bernardo, P. Krafft, A. Morgan, Z. Neu, and A. Santoro
Collective Information Processing in Human Rumor-Spreading Networks,
The 5th International Conference on Computational Social Science, **IC2S2**, Amsterdam, The Netherlands, 17 - 20 July 2019, категорија M34,
9. A. Alorić, A. Vranić, M. Mitrović Dankulov, and J. Smiljanić
Collective social phenomena: physics perspective
Proceedings of US-Serbia & West Balkan Data Science Workshop, Belgrade, Serbia, 26 - 28 August 2018, категорија M34.

Као доказ приложена су позивна писма за учешће на конференцијама, Веб сајтови конференција, изводи из књига апстраката.

V Оцена комисије о научном доприносу кандидата, са образложењем:

Др Александра Алорић у потпуности испуњава све услове за реизбор у звање научни сарадник предвиђене Правилником о стицању истраживачких и научних звања ресорног Министарства. У досадашњој каријери остварила је оригиналне и веома значајне научне резултате који побољшавају наше разумевање социо-економских система и њихове колективне динамике. Посебно истичемо изразит степен интердисциплинарности истраживања др Александре Алорић, што додатно доприноси развоју ове релативно нове области у Републици Србији.

Имајући у виду квалитет њеног научноистраживачког рада и достигнути степен истраживачке компетентности, изузетно нам је задовољство да предложимо Научном већу Института за физику у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за реизбор др Александре Алорић у звање научни сарадник.

У Београду, 27.03.2023. године

Марија Митровић Данкулов

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ
др Марија Митровић Данкулов
виши научни сарадник
Институт за физику у Београду

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА

За природно-математичке и медицинске струке (попунити одговарајући део)

Минимални број М бодова	Неопходно	Остварено, број М (нормирани) бодова без нормирања
Укупно	16	37
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	10	32.5
M11+M12+M21+M22+M23	6	31

*Нормирање је извршено у складу са Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача.