

Република Српска  
УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ  
Сенат Универзитета

Број: 05-1441-XXXIII-8.3.1/10  
Дана, 23.03.2010. године

На основу члана 74. и 88. Закона о високом образовању („Службени гласник Републике Српске“, број: 85/06 и 30/07) и члана 34. став (1) алинеја 5) Статута Универзитета у Бањој Луци, Сенат Универзитета, на 33. сједници од 23.03.2010. године,  
д о н о с и

**О Д Л У К У**

1. **Др Зоран Ивић** бира се у звање ванредног професора за ужу научну област Физика кондензоване материје, за наставне предмете Физика кондензоване материје 1 и 2, на период од шест година.
2. Ова Одлука ступа на снагу даном доношења.

**Образложење**

Универзитет у Бањој Луци на приједлог Научно-наставног вијећа Природно-математичког факултета расписао је дана 04.11.2009. године Конкурс за избор наставника за ужу научну област Физика кондензоване материје, за наставне предмете Физика кондензоване материје 1 и 2.

На расписан Конкурс пријавио се један кандидат и то: др Зоран Ивић.

Сенат Универзитета у Бањој Луци на 29. сједници одржаној 24.12.2009. године, на приједлог Научно-наставног вијећа Природно-математичког факултета, образовао је Комисију за писање извјештаја за избор наставника у одређено звање. Комисија је припремила писмени извјештај, предложила да се изврши избор као у диспозитиву ове Одлуке и исти доставила Научно-наставном вијећу Природно-математичког факултета на разматрање и одлучивање.

Научно-наставно вијеће Природно-математичког факултета у Бањој Луци на сједници одржаној 03.03.2010. године констатовало је да др Зоран Ивић испуњава у цијелости услове и утврдило приједлог да се др Зоран Ивић изабере у звање ванредног професора за ужу научну област Физика кондензоване материје, за наставне предмете Физика кондензоване материје 1 и 2, на период од шест година и исти доставило Универзитету у Бањој Луци ради даљег поступка.

Сенат Универзитета је на 33. сједници одржаној 23.03.2010. године утврдио да је утврђени приједлог из претходног става у складу са одредбама Закона о високом образовању и Статута Универзитета.

Сагласно члану 74. Закона о високом образовању и члану 131. Статута Универзитета, одлучено је као у диспозитиву ове Одлуке.

**ПРАВНА ПОУКА:** Против ове Одлуке може се поднијети приговор Универзитету у Бањој Луци у року од 15 дана од дана пријема исте.

Достављено:

1. Природно-математичком факултету 2х,
2. Архиви,
3. Документацији.



**ПРЕДСЈЕДАВАЈУЋИ СЕНАТА  
РЕКТОР**

Проф. др Станко Станић

2017年11月

第14期

---

**УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ  
ОЈ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
НАУЧНО-НАСТАВНО ВИЈЕЋЕ**

Број: 535 /10.

Дана, 05.03.2010.године

На основу члана 74. 78. и 84. Закона о високом образовању ( « Сл.гласник РС « број: 85/06), а у складу са чланом 131. подтачка 2. и чланом 136. подтачка (1) под 5. Статута Универзитета у Бањој Луци, Научно-наставно вијеће ПМФ-а на сједници одржаној дана 03.03.2010. године, донијело је

**О Д Л У К У**

1. **др Зоран Ивић**, бира се у звање ванредног професора за ужу научну област Физика кондензоване материје, за наставне предмете Физика кондензоване материје 1 и 2, на период од шест година.

**Образложење**

На расписани Конкурс Универзитета у Бањој Луци објављен у дневном листу „ Глас Српске „ од 04.11.2009. године за избор наставника за ужу научну област Физика кондензоване материје, пријавио се један кандидат др Зоран Ивић.

Сенат Универзитета на сједници одржаној 24.12.2009. године образовао је Комисију за разматрање конкурсног материјала и писање извјештаја за избор у академска звања на Универзитету. Комисија је припремила писмени извјештај, предложила да се избор као у диспозитиву ове Одлуке достави на разматрање и одлучивање. Извјештај стручне комисије објављен је на Web страници Универзитета и стајао је на увиду јавности 15 дана.

Научно-наставно вијеће Природно-математичког факултета у Бањалуци на сједници одржаној 03.03.2010.године утврдило је да кандидат др Зоран Ивић у цјелости испуњава услове за избор и предложило Сенату Универзитета да др Зорана Ивића изабере у звање ванредног професора за ужу научну област Физика кондензоване материје, за наставне предмете Физика кондензоване материје 1 и 2.

Саставни дио ове Одлуке је Извјештај Комисије за разматрање конкурсног материјала и писање извјештаја за избор у академска звања на Универзитету.

Достављено:

- 1.Струковном вијећу
2. Сенату Универзитета
3. Кандидату
4. а/а



Предсједник  
Научно-наставног вијећа  
проф. др Рајко Гњато

**УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ**

ПРИМЉЕНО:	08-03-2010
ОРГ. ЈЕД.	БРОЈ
05	123/10



Сенат Универзитета у Бањој Луци је 24.12.2009. године донео одлуку бр. 05-6452-6/09 којом је формирао Комисију у саставу

1. проф. др **Дарко Капор**, редовни професор, Природно-математички факултет, Департман за физику, Универзитет у Новом, Катедра за теоријску физику, предсједник,
2. проф. др **Марио Шкрињар**, редовни професор, Природно-математички факултет, Департман за физику, Универзитет у Новом Саду, Катедра за теоријску физику, члан,
3. др **Филип Вукајловић**, Научни Саветник, Институт за Нуклеарне науке „Винча“ Београд, Лабораторија за теоријску физику и физику кондензоване материје, члан.

за припремање извештаја за избор у звање за ужу научну област **Физика кондензоване материје** (на предметима Физика кондензоване материје 1 и 2.).

На конкурс Универзитета у Бањој Луци објављен дана 04.11.2009. године у дневном листу „Глас Српске“ за једног наставника за ужу научну област Физика кондензоване материје (на предметима Физика кондензоване материје 1, Физика кондензоване материје 2) пријавио се један кандидат, др Зоран Ивић, научни саветник Института за нуклеарне науке „Винча“, сада наставник на наведеним предметима.

Након проучавања приложене потпуне документације и на основу познавања кандидата и његове делатности, Комисија подноси следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### I ПОДАЦИ О КОНКУРСУ

Конкурс објављен:	„Глас Српске“, 04.11.2009.
Ужа научна област:	Физика кондензоване материје
Назив факултета:	Природно-математички факултет, Бања Лука
Број кандидата који се бирају:	1
Број пријављених кандидата:	1

### II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

#### 1. Основни биографски подаци

Име, средње име и презиме:	Зоран (Митра) Ивић
Датум и место рођења:	18.11.1955, Братунац
Установе у којима је био запослен:	1979-1981. Заједничка средња школа „25. Мај“ Темерин 1981-1982. Заједничка средња школа „25. Мај“ Врбас 1982-1985. Заједничка средња школа Црвенка 1985-до сада. Институт за нуклеарне науке „Винча“
Звања/ радна места:	1979-1985. Професор физике у Заједничким средњим школама у Темерину, Врбасу и Црвенки 1985-1990. Истраживач сарадник, ИНН „Винча“ 1990-1994. Научни сарадник, ИНН „Винча“ 1994.-1998. Виши научни сарадник, ИНН „Винча“

1998.-до сада Научни саветник, ИНН „Винча“

Научна област:

Теоријска физика кондензоване материје

Чланство у научним и стручним удружењима:

1985-1991. Друштво математичара, физичара и астронома  
Југославије  
1991 до сада Друштво физичара Србије  
1996-1999 Institute of Physics, London, UK  
2006-до сада. Америчко физичко друштво

## 2. Биографија, дипломе и звања

Основне студије:

Назив институције:

Природно-математички факултет, Нови Сад

Место и година завршетка:

Нови Сад, 1979.

Последипломске студије:

Назив институције:

Физички факултет Универзитета у Београду,  
Београд, 1985.

Место и година завршетка:

Назив магистарског рада:

Прорачун кинетичких коефицијената транспорта електрона  
Давидовљевим солитонима у једнодимензионалним  
молекуларним кристалима

Ужа научна област:

Теоријска физика кондензоване материје

Докторат:

Назив институције:

Физички факултет Универзитета у Београду,  
Београд, 1989.

Место и година завршетка:

Назив дисертације:

Динамика и транспортне особине солитона у  
једнодимензионалним молекуларним кристалима у контакту са  
термостатом

Ужа научна област:

Теоријска физика кондензоване материје

Претходни избори у наставна и научна звања:

1985. Истраживач сарадник, ИНН „Винча“, Београд  
1990. Научни сарадник, ИНН „Винча“, Београд  
1994. Виши научни сарадник, ИНН „Винча“, Београд,  
1998. Научни саветник, ИНН „Винча“, Београд

## 3. Научна делатност кандидата

### 1. Радови пре последњег избора/реизбора

1. истакнута научна монографија међународног значаја .....20

....

7. Прегледни чланак у водећем часопису међународног значаја или поглавље у  
монографији истог ранга ...12 x 1 = 12

1. M.Satarić, Z.Ivić, R.B.Žakula

The Temperature Dependence of Exciton-phonon Coupling in the Context  
Davydov Model: Dynamic Damping of Soliton

*Davydov Soliton Revisited, Self-trapping of vibrational energy in protein*  
eds.P.L.Christiansen and A.C.Scott, NATO ASI series, Advanced Sciences Institute, series B: physics  
Volume 243, 295-308 (1990) (Plenum, New York, 1990)

9. Прегледни чланак у часопису националног значаја или поглавље у монографији истог ранга  $8 \times 1 = 8$

1. R. Žakula, M. Satorić i Z. Ivić

Улога солитона у транспорту енергије и наелектрисуња у биолошким системима

*Јубилеј Братислава Тошића, група аутора, Свеске физичких наука-СФИН, Година IX, Број 1, страна 39-49, Београд 1996, (Центар за теоријску физику-Београд).*

10. оригинални научни рад у водећем часопису међународног значаја..... $10 \times 17 = 170$

1. Z. Ivić and D. W. Brown

Soliton Excitations of Small Polaron Band  
*Phys. Rev. Lett.* **63** 426-429 (1989)

2. D. W. Brown and Z. Ivić

Unification of Polaron and Soliton Theories of Excitons Transport  
*Phys. Rev.* **B40** 9876-9887 (1989)

3. J. Tekić, Z. Ivić, S. Stamenković and R. Žakula

Relaxation of Kinks in the Ising Chain With a Transverse Field  
Interacting With 3-D Phonon Field  
*J. Phys.:Condens. Matter* **4** 231-240 (1992)

4. M. Satorić, J. A. Tuszynski, R. Žakula and Z. Ivić

A Change in the Rate of Heterogenous Chemical Reactions Due to the  
Presence of Toda Solitons  
*Surface Science* **260** 370-378 (1992)

5. J. Tekić, Z. Ivić, S. Stamenković and R. Žakula

Polaron-like Features of Domain Wall in Classical Ising Chain With Transverse Field  
*J. Phys.:Condens. Matter* **5** 6262-6276 (1993)

6. Z. Ivić, D. Kapor, M. Škrinjar and Z. Popović

On the Self-Trapping in Quasi 1-D Media  
*Phys. Rev.* **B48** 3721-3733 (1993)

7. Z. Ivić, D. Kapor, G. Vujičić and A. Tančić

Localisation vs Delocalisation in the Simple Two State Model:  
Variational Estimates  
*Phys. Lett.* **A172** 461-466 (1993)

8. D. Kostić, Z. Ivić, D. Kapor and A. Tančić

Dynamics of Spin-Boson Model in Adiabatic Approximation  
*J. Phys.:Condens. Matter* **6** 729-740 (1994)

9. D. Kostić, Z. Ivić, D. Kapor and A. Tančić

Interimpurity Transfer in Condensed Media: Breakdown of Coherent tunneling and conditions  
For Creation of Localized States  
*Phys. Rev.* **B50** 13315-13326 (1994)

10. J. Tekić and Z. Ivić

Soliton-phonon interaction in anharmonic quasi-one-dimensional ferromagnetic  
Crystals: Soliton induced modification of the speed of sound  
*Phys. Rev.* **B50** 16418-16423 (1994)

11. N. Flytzanis, Z. Ivić and B. Malomed

Diffusion of the randomly driven solitons in molecular chains  
*Europhysics Letters* **30** 267-272 (1995)

12. **N. Flytzanis, Z. Ivić and B. Malomed**  
Radiation emission of a polaron in a molecular chain  
*J. Phys.: Condens. Matter* **7** 7843-7850 (1995)
13. **Z. Ivić, G. Tsironis, D. Kostić and M. Lalić**  
Finite temperature two-state small-polaron dynamics: averaged Hamiltonian approach  
*J. Phys.: Condens. Matter* **8** 157-167 (1996)
14. **Z. Ivić, Ž. Pržulj, D. Kostić, D. Kapor and M. Škrinjar**  
Effects of the quantum lattice fluctuations on the vibron pairing in two-site systems  
*Phys. Rev.* **B54** 2992-2995 (1996)
15. **Z. Ivić, Ž. Pržulj, D. Kapor and M. Škrinjar**  
On the relevance of the self-trapping as the mechanism for the charge and energy transfer in biological systems  
*Bioelectrochemistry and Bioenergetics* **41** 43-46 (1996)
16. **D. Kapor, M. Škrinjar, Z. Ivić and Ž. Pržulj**  
On the possibility of the creation of bound states of two Amide-I quanta in Alpha-helix  
*Bioelectrochemistry and Bioenergetics* **41** 93-96 (1996)
17. **Z. Ivić, D. Kostić, Ž. Pržulj and D. Kapor**  
Effects of the quantum lattice fluctuations on multiquanta Davydov-like solitons in molecular chain,  
*J. Phys.: Condens. Matter* **9** 413-426 (1997)

## 11. оригинални naučni rad u časopisu međunarodnog značaja.....8 x 11 = 88

1. **M. J. Škrinjar, D. V. Kapor, J. P. Štrajčić and Z. Ivić**  
New Approach to the Theory of Hybrid Excitations in Magnetic Dielectric  
*Phys. Stat. Sol. (b)*, **123** 135-141 (1984)
2. **Z. Ivić, M. Satarić and R. Žakula**  
The Contribution of Davydov Solitons to the Value of the Kinetic Coefficients of Electron Transfer Along a One-dimensional Molecular Chain  
*Phys. Stat. Sol. (b)*, **129** 221-233 (1985)
3. **Z. Ivić, M. Satarić and R. Žakula**  
The Perturbative Influence of Donors and Acceptors on the Value of Kinetic Coefficients of Electron Transfer Along a One-dimensional Molecular Chain Achieved by Davydov Solitons  
*Phys. Stat. Sol. (b)*, **137** 501-517 (1986)
4. **M. Satarić, Z. Ivić and R. Žakula**  
The Kinetic Coefficients of Electron Transfer Along a One-dimensional Molecular Chain Achieved by the Mechanism of Supersonics Davydov Solitons  
*Physica Scripta* **34** 283-288 (1986)
5. **Z. Ivić, M. Satarić Z. Shemsedini and R. Žakula**  
The Role of Supersonic Davydov Solitons for Energy Exchange Between Two Joined Molecular Chains  
*Phys. Stat. Sol. (b)*, **140** 467-476 (1987)
6. **Z. Ivić, M. Satarić Z. Shemsedini and R. Žakula**  
The Influence of Supersonics Davydov Solitons to the Mossbauer Effects in The One-dimensional Molecular Crystal at  
*Physica Scripta* **37** 564-568 (1988)
7. **M. Satarić, Z. Ivić Z. Shemsedini and R. Žakula**  
The Temperature Threshold of Davydov Solitons  
*J. Mol. Electr.* **4** 223-231 (1988)



8. **D. W. Brown and Z. Ivić**  
Polarons, Solitons and Self-Trapping in Excitons Dynamics  
*J. Lumin.* 45 289 (1990)
9. **M. Satarić, Dj. Koruga, Z. Ivić and R. Žakula**  
The Detachment of Dimers in the Tube of Microtubulin as a Result of Solitonic Mechanism  
*J. Mol. Electr.* 6 63-69 (1990)
10. **M. Satarić, R. Žakula, Z. Ivić and J. A. Tuszynski**  
Influence of Solitonic Mechanism on the Process of Chemical Catalysis  
*J. Mol. Electr.* 7 39-46 (1991)
11. **Z. Ivić, M. Satarić, S. Stamenković and R. Žakula**  
Influence of a Phonon Fluctuations on Soliton Dynamics in the Easy-Axis Heisenberg Model  
*Physica Scripta* 43 528-533 (1991)

## 12. оригинални научни rad у часопису националног значаја.....5 x 6 = 30

1. **M. Satarić, Dj. Koruga, Z. Ivić, R. Žakula**  
On the Desintegration of Dimers at the Tubuline by Deformability Localised States  
*Fizika 21, Supplement 1* (1989)
2. **Z. Ivić, M. Satarić, R. Žakula**  
The Perturbative Influence of Donors and Acceptors on the Value of Kinetic Coefficients of Electron Transfer Along 1-d molecular Chain Achieved by Davydov Solitons  
*Fizika 22, Supplement 2* (1989)
3. **M. Satarić, Z. Ivić, R. Žakula**  
The Contribution of Super-sonic Davydov Solitons to the Value of Kinetic Coefficient of Electron Transfer Along Biopolymer Chain  
*Fizika 22, Supplement 2* (1989)
4. **M. Škrinjar, D. Kapor and Z. Ivić**  
Temperature dependent variational principle for systems with electron (exciton)- phonon interaction  
*MATICA SRPSKA Proceedings for Natural Sciences 85, 313* (1994)
5. **J. Tekić and Z. Ivić**  
Domain wall relaxation in sine-Gordon model interacting with 3 - d phonon field  
*MATICA SRPSKA Proceedings for Natural Sciences 85, 339* (1994)
6. **D. Kapor, Z. Ivić and D. Kostić**  
The study of stabilization of the optical isomers in the whole range of system parameters  
*Zbornik radova PMF-a u Novom Sadu, serija za fiziku, 26, 1-8* (1997)

....

## 14. Уводно предавање по позиву на скупу националног значаја, штампано у цјелини 8 x 1 = 8

1. **D. Kapor, M. Škrinjar, S. Stojanović and Z. Ivić**  
*Davydov soliton in the light of polaron theories*, Macedonian Academy of Sciences and Arts Proceedings of XII Yugoslav symposium on the physics of condensed matter, p.9-19, Skopje, 22-25. septembar (1992)

Ово је ревијални рад у коме је дата веза генералне теорије аутолокализације и теорије Давидовских солитона (ДС). Показано је да ДС нису ништа друго до поларони великог радијуса. У складу са тим следи да ДС могу егзистирати само у тзв адијабатском лимесу. На основу тога је критички дискутована улога солитонског механизма у биоенергетици.

## 2. Радови после последњег избора/реизбора

1. Истакнута научна монографија међународног значаја .....20

...  
10. оригинални научни рад у водећем часопису међународног значаја.....10 x 20 = 200

1. Z. Ivić

The role of solitons in charge and energy transfer in 1-d molecular chains  
*Physica D 113 218-227 (1998)*

Критички је преиспитан тзв. Давидовљев модел транспорта енергије (интрамолекуларне осцилације, Френкелови екситони) и наелектрисања (електрони) у једнодимензионим молекулским кристалима. Формулисани су услови под којима се могу формирати различити типови аутолокализованих стања: поларони великог радијуса (солитони), мали поларони и развијен је свеобухватан математички апарат за опис ових стања. На основу ових резултата размотрена је могућност кохерентног транспорта енергије и наелектрисања солтонским механизмом у биолошким структурама-протеини, ДНК, .... Установљено је да се велики поларони и кохерентан транспорт наелектрисања (конкретно електрона) могу остварити у овим системима, док доминантну улогу у транспорту енергије имају мали поларони.

2. G. Keković, Z. Ivić and D. Kostić

On the neutron scattering on large polarons in quasi-one-dimensional molecular chains  
*Europhys.Lett. 41 285-290 (1998)*

Теоријски је размотрена могућност експерименталне верификације егзистенције поларона великог радијуса у молекулским ланцима помоћу неутронског расејања. Идеја се заснива на чињеници да овакве екситације, уколико уопште постоје, представљају везано стање честице (електрон, виброн, екситон...) и деформације решетке великог радијуса и облика кинка-као у фероелектрицима. Дакле, неутронско расејање на молекулским кристалима у присуству солитона мора да има исте карактеристике као и код фероелектрика у присуству доменских зидова. Ово наравно важи за адијабатски лимес где се очекује формирање солитона и где би неутронско расејање могло да пружи одлучујући доказ у корист солитонског концепта.

3. J. Tekić, Z. Ivić and Ž. Pržulj

Soliton induced modification of the speed of sound in quasi-one-dimensional molecular crystals  
*J. Phys.:Condens. Matter 10 1487-1494 (1998)*

Разматрана је интеракција магнетних солитона са фононима у анхармонијским 1-д магнетичима. Показано је да солитон може изазвати карактеристичне промене фононског спектра (омекшавање и отврђивање фононских мода) и одговарајуће промене брзине звука. Предложени су експерименти којима би се ова предвиђања могла директно потврдити помоћу тзв. магнетно-акустичке резонанције.

4. S. Zeković and Z. Ivić

Damping and modification of the multiquanta Davydov-like solitons in molecular chains  
*Bioelectrochemistry and Bioenergetics 48 297-300 (1999)*

Ревидирана је Давидовљева теорија солитонског транспорта унутармолекуларних осцилација у биолошким структурама (протеини). Уместо формирања солитона услед интеракције појединачног виброна са кристалном решетком уведен је модел према коме се формирање солитона остварује услед међусобне интеракције више виброна, док су фонони релаксациони механизам. Добијени су резултати према којима кретање солитона доводи до Черенковљевог зрачења акустичних фонона и прорачунати су кинетички коефицијенти: коефицијент гушења, а показано је такође да долази до деформације солитона.

5. J. Tekić, Z. Ivić, S. Zeković and Ž. Pržulj

Kinetic properties of the multiquanta Davydov-like solitons in molecular chains  
*Phys. Rev. E60 821-825 (1999)*

У оквиру ревидиране Давидовљеве теорије прорачунати су кинетички коефицијенти (покретљивост, коефицијент дифузије, константа гушења...) поларона односно солитона. Новост у односу на оригинални концепт Давидова је да се као механизам образовања солитона посматра посредна (фононски индукована) виброн-виброн интеракција, а фонони имају улогу дисипационе средине преко реминисцентне солитон-фонон интеракције.

- 6. Z. Ivić, D. Kapor and M. Pantić**  
Solitons in the system of interacting Frenkel excitons  
*J. Phys.: Condens. Matter* **12** 871-884 (2000)

У овом раду су анализирани солитони који настају у систему интерагујућих Френкелових екситона. Посебна пажња је посвећена утицају фонона и њиховом доприносу посредној екситон-екситон интеракцији која у лимесу јаке везе може имати важну улогу у одређивању особина солитона.

- 7. Z. Ivić, Ž. Pržulj and D. Kostić**  
Decay and slowing down of the multi-quanta Davydov-like solitons in molecular chains  
*Phys. Rev. E* **61** 6963-6970 (2000)

Овај рад је директан наставак референце (5) која је допуњена врло важном анализом: прорачуном времена живота мултивибронских солитона. Ово је од посебне важности у процени енергетске ефикасности солитонског механизма као могућег решења кризе у биоенергетици.

- 8. Z. Ivić, S. Zeković, Ž. Pržulj**  
Radiative decay of the one-dimensional large acoustic polaron  
*Phys. Lett. A* **306**, 144-152, (2002)

Рад је посвећен прорачуну времена живота 1-д акустичног поларона услед интеракције са топлотним флукуацијама молекулског ланца. Примењен је *Inverse scattering* метод и установљено је да је у адијабатском лимесу време живота овакве квазичестице довољно дугачко да би се остварио пренос наелектрисања у молекулским кристалима (ДНК, протеини) на велика растојања.

- 9. Z. Ivić, S. Zeković, D. Kostić**  
Finite-temperature large acoustic polaron dynamics in quasi-one-dimensional molecular crystals  
*Phys. Rev. E* **65** (2): art. no. 021911 Part 1, (2002)

Размотрена је динамика поларона у молекуларним ланцима под утицајем фононских флукуација и спољашњег електричног поља. Установљено је да се поларон понаша као класична честица под утицајем белог шума. Динамика солитона има дифузиони карактер и изведена је Фокер-Планкова једначина помоћу које су прорачунати су кинетички коефицијенти: константа дифузије, мобилност, коефицијент гушења. Предност у односу на претходне третмане је микроскопски прилаз насупрот феноменолошких анализа које захтевају постулирање вредности константи система. У датом случају сви коефицијенти се изражавају помоћу микроскопских параметра система.

- 10. Z. Ivić, G. Vujičić, Ž. Pržulj,**  
Polaron induced modification of the speed of sound in quasi-one-dimensional molecular crystals  
*Phys. Lett. A* **316**, 126-134, (2003)

Размотрена је модификација фононских спектра услед интеракције са поларонима. Установљена је карактеристична температурска зависност брзине звука у зависности од типа поларона: поларони малог радијуса изазивају отврдњавање фононског спектра и пораст брзине звука, насупрот томе велики поларони изазивају омекшавање фононског спектра и смањивање брзине звука.

- 11. Z. Ivić, D. Kostić and D. Kapor,**  
Finite temperature variational analysis of the tunneling and localization in spin-phonon model  
*Phys. Lett. A* **339**, 393-402, (2005)

Применом модификованог Ланг-Фирсовљевог варијационог метода размотрен утицај фонона на фреквенцију тунелирања честице у једноставним двонивоским системима. Установљено је да температура у Омском и супер-Омском моделу спрезања изазива делокализацију, док у суб-Омском моделу постоји температурски зависна константа спрезања која одваја област локализације од делокализације.

- 12. Z. Ivić, D.W. Brown and M. Kirčan,**  
Dimensional mismatch of the electron-phonon system and large polaron stability  
*Phys. Rev. B* **72**: art. no. 021911 Part 1, (2005)

Стабилност великих поларона је размотрена у системима који се састоје од великог броја молекулских ланаца уграђених у реалну 3-д решетку. Услед велике анизотропије електронски подсистем је третиран као чисто 1-д. То међутим не важи за осцилаторни подсистем услед реалне 3-д структуре решетке.

Разматрања су везана за адијабатски лимит. Показано је да разлика у димензионалности два подсистема битно утиче на особине великих поларона: његова стабилност је битно нарушена и одређена његовим радијусом који не може да надмаши неку критичну вредност која је одређена величином енергије везе малог поларона, интегралом прескока електрона између суседних чворова у молекулском ланцу и односом попречне и уздужне константе кристалне решетке.

**13. D. Kapor, M. Škrinjar, Z. Ivić and Ž. Pržulj,**

Comment on "Improvement of the Davydov theory of bioenergy transport in protein molecular systems"

*Phys. Rev. E* **73** (1), art. No. 013901 (2006)

Показано је да тзв. поправљена Давидовљева теорија има више недостатака него оригинални модел.

**14. Z. Ivić and G.P. Tsironis**

Biphonons in the  $\beta$ -Fermi–Pasta–Ulam model

*Physica D* **216**, 200-206, (2006)

Размотрени су дискретни бридери у тзв.  $\beta$ -Fermi–Pasta–Ulam моделу. Да би се испитала стања која одговарају квантним аналозима ових стања, овај модел је квантизован и показано је да бифониони одговарају оваквим квантним стањима.

**15. D. Čevizović, S. Zeković, Z. Ivić and Ž. Pržulj**

Modification of phonon spectra due to vibron self-trapping in molecular crystals

*Phys.Lett.* **A358**, 457-462, (2006).

Овај рад представља наставак напора аутора у трагању за недвосмисленим експерименталним доказом релевантности концепта аутолокализације виброна у протеинима и сличним структурама (ДНК). Показано је да присуство поларона у овим системима може значајно да измени фононски спектар што се манифестује кроз карактеристичну температурску зависност брзине звука. Карактер ове зависности је значајно различит од случаја аутолокализације електрона.

**16. D.Ljuić, Z. Ivić**

Influence of quantum lattice fluctuations on the stability of large polarons in anisotropic electron-phonon systems

*Phys. Rev. B* **76** art. No. 052302 (2007)

У овом раду се, по први пут у до сада, разматра утицај квантних флукуација кристалне решетке на стабилност великих поларона у анизотропним молекулским кристалима. Показано је да квантне флукуације повећавају анизотропију система и фаворизују стварање 1-д поларона. Критеријум егзистенције великих поларона је формулисан у зависности од величине физичких параметара система. Испоставља се да за стабилност великих поларона није потребна анизотропија трећег реда као што се до сада сматрало, довољно је да степен анизотропије буде реда величине 100.

**17. Z.Vosika, Ž.Pržulj, L.Hadžievski and Z.Ivić**

Properties of the moving Holstein large polaron in one-dimensional molecular crystals

*J. Phys.: Condens. Matter* **21** Art. No. 275404 (2009)

Размотрен је утицај дисперзије оптичких фонона на кретање поларона у 1-д молекулским кристалима у оквиру Холштајновог модела. Значајна ограничења на вредности физичких параметара поларона, посебно брзину, су установљена. Показано је да када брзина поларона пређе одређену критичну вредност, то изазива његову нестабилност и постепени распад. Корен ове појаве је линеарна нестабилност поларона у односу на уздужне пертурбације, наиме, када брзина поларона пређе неку критичну вредност поларон зрачи енергију и постепено се дезинтегрише.

**18. Ž. Pržulj, D. Čevizović, S. Zeković and Z. Ivić**

Infrared absorption spectra of molecular crystals: Possible evidence for small-polaron formation?

*Chemical Physics Letters* **462**, 213-216 (2008).

Теоријски концепт малих поларона је примењен на анализу температурске зависности позиције аномалног пика у ИЦ делу апсорпционог спектра кристала ацетанилида (АЦН). Ова анализа показује да, уколико је порекло аномалног пика везано за аутолокализацију виброна, онда би са порастом температуре морало да дође до изразитог (и до 20%) померања овог пика ка позицији тзв. нормалног пика. У експериментима овако изразито померање аномалног пика није потврђено што указује да

теоријски концепт малих поларона није у потпуности применљив за разумевање оптичких спектра у тзв. Амид-I области.

**19. D.Čevizović, S.Zeković, Z.Ivić**

The influence of polaron-phonon interaction on absorption spectra in molecular crystals  
*Chemical Physics Letters* **480**, 75-81 (2009).

Теоријски је размотрана могућа манифестација ефекта малог поларона на ИЦ апсорпциони спектар 1-д молекулских кристала. Релаксација малих поларона на фононима је експлицитно урачуната на микроскопском нивоу метод Гринових функција. Показано је да ефекат малих поларона мора имати значајан утицај на оптичке особине молекулских кристала и да је за потпуно разумевање ових спектра потребно урачунавање релаксације поларона на микроскопском нивоу. У складу са тим претходна тумачења, заснована на феноменолошким моделима, потребно је из основа реинтерпретирати.

**20. S.Zeković, Z.Ivić**

Inapplicability of the Small-polaron Model for the Explanation of Infrared Absorption spectrum in Acetanilide  
*Electromagnetic Biology and Medicine* **28**, 182-187 2009

Релевантност модела малог поларона за разумевање транспортних феномена у биолошким структурама као што су протеини и ДНК је критички размотрена светлу резултата објављених у ранијим радовима аутора. Демонстрирана је делимична неконзистентност теоријских предвиђања заснованих на теорији малих поларона са експериментима. Тиме је показано да се класичне поларонске теорије морају модификовати да би се могле применити на опис транспортних појава у биолошким системима.

**11. оригинални научни рад у часопису међународног значаја.....8 x 4 = 32**

**1. Z.Ivić, S.Zeković, D.Čevizović, D.Kostić**

Phonon hardening due to the small-polaron effect  
*Physica* **B355** 417-426, (2005)

У раду је размотрен утицај ефеката малих поларона на осцилаторне особине молекулских кристала у лимесу јаке електрон-фононске интеракције. Показано је да поларон-фонон интеракција може проузроковати значајну ренормализацију фононских спектра, које се могу експериментално проверити мерењем брзине звука. Једна од значајнијих последица промене фононских спектра је и понашање ефективне масе поларона у функцији температуре и константе интеракције: пораст ефективне масе са порастом температуре је значајно ублажен што може имати одређене последице на топлотну и електричну проводљивост система малих поларона.

**2. Z.Ivić, S.Zeković, D.Čevizović, D.Kostić, G.Vujičić**

Small-polaron resistivity of the narrow band molecular chain: The influence of phonon hardening  
*Physica* **B362** 187-192, (2005)

Размотрен је ефекат промена фононског спектра услед интеракције са малим поларонима (претходна референца) на електричну проводљивост молекулских кристала. Приметна је веика разлика ових резултата са предвиђањима традиционалних теорија Холштајнам, Ланг-Фирса,... Конкретно, услед модификација фононских спектра значајно смањује отпорност мали поларон, посебно у ниско температурској области када се проводљивост оставрује зонским механизмом. Ова разлика постепено нестаје са порастом температуре и јачањем константе спрезања.

**3. S.Galović, D.Čevizović, S.Zeković, Z.Ivić**

Influence of the electron-phonon interaction on phonon heat conduction in a molecular nanowire  
*Science of Sintering* **38 (2)**: 125-129, (2006)

Резултати референце 1 су примењени на разматрање топлотне проводљивости наножица у којима се могу појавити мали поларони као основни носиоци наелектрисања. Ови резултати су поређени са претходним добијеним употребом Callaway-еве формуле. Ефекат малог поларона се манифестује кроз пораст коефицијента топлотне проводљивости.

#### 4. D.Čevizović, S.Galović, S.Zeković and Z. Ivić

Boundary between coherent and noncoherent small polaron motion: Influence of the phonon hardening  
*PHYSICA B* 404, 270-274 (2009)

Демонстрирано је како параметри система (константа интеракције, адијабатски параметар и температура) утичу на карактер пропагације малих поларона. Конкретно, формулисани су услови када динамиком квазичестица доминира зонски механизам, а када њихова пропагација има карактер случајних прескока између суседних чворова.

### 15. научни радови на скупу међународног значаја, штампани у целини.....6 x 3 = 18

#### 1. Z. Ivić, J. Tekić, D. Kostić

Theoretical examination of magneto-acoustic resonance within the framework of the sine-Gordon model  
*Contemporary Studies in Condensed Matter Physics, Solid state phenomena 1998, 61-62, 295-300, Proceedings of the Symposium on Condensed matter physics, Kladovo, Yugoslavia Scitec Publications, Switzerland*

У оквиру *sine-Gordon* модела анализира је феномен магнетно акустичне резонанце. Установљено је да је ова појава последица заједничке пропагације магнетних солитона спрегнутих са деформацијом кристалне решетке, која такође има облик солитона. Услед тога долази до ренормализације ефективне масе магнетних солитона и диконтинуитета у његовим коефицијентима када брзина солитона достигне брзину звука.

#### 2. Željko Prizulj, Dragan Kostić, Zoran Ivić

Classification and Existence of Polarons and Solitons in Molecular Chains: Phase Diagram,  
*Contemporary Studies in Condensed Matter Physics, Solid state phenomena 1998, 61-62, 291-294, Proceedings of the Symposium on Condensed matter physics, Kladovo, Yugoslavia, Scitec Publications, Switzerland*

Проблем егзистенције и стабилности различитих типова аутолокализованих стања је дискутаован у зависности од вредности физичких параметра система и температуре. Интерполациони (Brown-Ivić) варијациони метод је примењен да би закључци били валидни у целом параметарском простору система у којем су одређене области у којем могу егзистирати различити типови аутолокализованих стања.

#### 3. J. Tekić and Z. Ivić

On the possibility of the experimental observation of solitons in quasi-one-dimensional molecular crystals: Direct versus indirect confirmation of the soliton existence.  
*XIV Greek Symposium of the Physics of Condensed Matter, September 15-18 1998, Joannina, Greece*

Размотрени су методи којима би се могло недвосмислено експериментално потврдити постојање солитона различитог типа у молекулским структурама. Традиционални директни методи, као што је неутронско расејање, дискутовани су упоредо са могућим посредним техникама: магнетно акустична резонанца и мерење брзине звука.

Научни радови колеге Зорана Ивића цитирани преко 150 пута у часописима међународног значаја.

## 4. Образовна делатност кандидата

### 1. Образовна делатност пре последњег избора/реизбора

(1) Универзитетски уџбеник који се користи у иностранству.....10

...

(5) Гостујући професор на иностраним универзитетима.....6  
13.03. do 23.12.1989.

Institute for nonlinear studies, University of California, San Diego, USA

.....

(7) Менторство кандидата за степен трећег циклуса

**1. Мр Јасмина Текић:** Релаксација солитона у компресибилним квази-једнодимензионалним магнетицима, докторска дисертација.  
*Физички факултет Универзитета у Београду, јун 1996.*

**2. Мр Драган Костић:** Дисипативна динамика двонивоских система, докторска дисертација.  
*Физички факултет Универзитета у Београду, март 1998.*

....

2. Образовна делатност после последњег избора/реизбора

(1) Универзитетски уџбеник који се користи у иностранству.....**10**

(2) Универзитетски уџбеник који се користи у земљи.....**6**

(3) Уџбеник за предуниверзитетски ниво образовања.....**2**

(4) Студијски приручник .....**1**

(5) Гостујући професор на иностраним универзитетима.....**6**

...

(6) Менторство кандидата за степен трећег циклуса

**1. Мр Жељко Пржуљ:** Утицај квантних флукуација решетке на особине мултивибронских солитона, докторска дисертација.  
*Физички факултет Универзитета у Београду, јун 2000.*

**2. Мр Далибор Чевизовић:** Утицај малих неадијабатских поларона на осцилаторне и транспортне особине једнодимензионих молекулских кристала, докторска дисертација.  
*Физички факултет Универзитета у Београду, Новембар 2007.г.*

(8) Менторство кандидата за степен другог циклуса

**Жељко Пржуљ:** Улога солитона у транспорту енергије и наелектрисања у млекулским ланцима, магистарска теза.  
*Физички факултет Универзитета у Београду, јун 1998.*

...

(9) Квалитет педагошког рада на Универзитету.....**до 4**

**5. Стручна делатност кандидата**

1. Стручна делатност пре последњег избора/реизбора

2. Стручна делатност после последњег избора/реизбора

(1) Стручна књига издата од међународног издавача.....**6 x 0**

...

(5) Реализован пројекат.....**4**

Др Зоран Ивић је, у оквиру пројекта „Физика кондензоване материје и нови материјали (шифра пројекта 01E15, Руководилац пројекта проф.др Сава Милошевић, МНТ Републике Србије), руководио темом „Нелинеарна побуђења у физици кондензоване материје: Солитони и поларони“.

У периоду од 2002-2006 г. руководи пројектом: „Неравнотежне и кооперативне појаве и процеси у комплексним системима физике кондензоване материје.“ (шифра пројекта ОИФизика 1961)

## 6. Табеларни приказ научне, образовне и стручне делатности кандидата

Према Правилнику о поступку и условима избора академског особља Универзитета у Бањој Луци од 24.07.2007. године., дат је приказ који вреднује научне, образовне и стручне делатности кандидата.

Научна делатност	број бодова		укупно бодова	
	пре	после	пре	после
1. истакнута научна монографија међународног значаја	20			
2. научна монографија међународног значаја	15			
3. научна монографија националног значаја	10			
4. лексикографска јединица или карта ... водећег међународног значаја	5			
5. лексикографска јединица или карта ... међународног значаја	3			
6. лексикографска јединица или карта ... националног значаја	1			
7. прегледни чланак у водећем часопису међународног значаја.....	12	1		12
8. прегледни чланак у часопису међународног значаја или поглавље у....	10			
9. прегледни чланак у часопису националног значаја значаја или поглавље у....	8	1		8
10. оригинални научни рад у водећем часопису међународног значаја....	10	17	20	170
11. оригинални научни рад у часопису међународног значаја	8	11	4	88
12. оригинални научни рад у часопису националног значаја	5	6		30
13. уводно предавање по позиву на скупу међународног значаја, ...	10	2	3	20
14. уводно предавање по позиву на скупу националног значаја, ...	8	1	8	
15. научни радови на скупу међународног значаја, ...	6		3	18
16. научни радови на скупу националног значаја,..	3			
17. научна критика и полемика у међународном часопису	5			
18. научна критика и полемика у националном часопису	3			
19. превод изворног текста ..., превод или стручна редакција превода научне књиге	3			
20. уређивање научне монографије ... међународног значаја	8			
21. уређивање научне монографије ... националног значаја	5			
22. уређивање међународног научног часописа	3			
23. уређивање националног научног часописа	1			
24. уређивање зборника саопштења међународног научног скупа	2			
25. уређивање зборника саопштења националног научног скупа	1			
<b>Образовна делатност</b>				
(1) Универзитетски уџбеник који се користи у иностранству	10			
(2) Универзитетски уџбеник који се користи у земљи	6			
(3) Уџбеник за предуниверзитетски ниво образовања	2			
(4) Студијски приручници (скрипте, практикуми, ...)	1			
(5) Гостујући професор на иностраним универзитетима	6	1		6
(6) Гостујући професор на домаћим универзитетима	3			
(7) Менторство кандидата за степен трећег циклуса	5	1	3	5
(8) Менторство кандидата за степен другог циклуса	2	1		2
(9) Квалитет педагошког рада на Универзитету	до 4			
<b>Стручна делатност</b>				
(1) Стручна књига издата од међународног издавача	6			
(2) Стручна књига издата од домаћег издавача	3			
(3) Уредник часописа или књиге у иностранству	6			
(4) Уредник часописа или књиге у земљи	4			
(5) Реализован пројекат, патент, сорта, раса, сој или оригиналан метод у....	4		2	8
(6) Стручни рад у часопису међународног значаја (с рецензијом)	3			
(7) Стручни рад у часопису националног значаја (с рецензијом)	2			
(8) Рад у зборнику радова са међународног стручног скупа	2			
(9) Рад у зборнику радова са националног стручног скупа	1			
<b>Укупно</b>	<b>644</b>	<b>341</b>	<b>303</b>	

## III ЗАКЉУЧНО МИШЉЕЊЕ



## 7. Предлог Комисије

Узимајући у обзир импозантан научни опус кандидата у области за коју се бира, као и његово педагошко искуство на различитим нивоима образовања, што се очитује и квантитативно, Комисија с задовољством предлаже Научно-наставном вијећу Природно-математичког факултета и Сенату Универзитета у Бањој Луци да Научног саветника др **Зорана Ивића** изабере у звање ванредног професора за ужу научну област **Физика кондензоване материје** (на предметима Физика кондензоване материје 1 и 2.).

Чланови Комисије:

1. проф. др Дарко Капор Дарко Капор
2. проф. др Марио Шкрињар Марио Шкрињар
3. др Филип Вукајловић Филип Вукајловић

Нови Сад, Београд, фебруар, 2010

7. Ispisni Komentari

U skladu s odredbama Zakona o zaštiti podataka o sebi, ovaj dokument sadrži samo podatke koji su potrebni za izvršenje ovih dužnosti. Svi podaci su sakupljeni i obrađeni u skladu s odredbama Zakona o zaštiti podataka o sebi. Podaci su sakupljeni i obrađeni u skladu s odredbama Zakona o zaštiti podataka o sebi. Podaci su sakupljeni i obrađeni u skladu s odredbama Zakona o zaštiti podataka o sebi.

Ime i prezime:

\_\_\_\_\_

Broj matricne kartice:

\_\_\_\_\_

Broj indeksne kartice:

\_\_\_\_\_

Broj otkrivanja:

\_\_\_\_\_