



Информация за изпълнение на проект

Наименование на конкурса:
КОНКУРС ЗА ФИНАНСИРАНЕ НА НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ В ПРИОРИТЕТНИ ОБЛАСТИ – 2014 Г.
Основна научна област, приоритетно направление или обществен приоритет:
Нови материали и технологии, в т.ч. изследвания в областта на химията, физиката и техническите науки
№ на договор:
ДФНИ Т02/6
Начална и крайна дата на проекта:
12.12.2014 - 30.09.2017
Заглавие на проекта:
Нови парадигми за фундаменталната структура на материята
Базова организация:
Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика - БАН
Партньорски организации:
Софийски университет „св. Климент Охридски“
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
Член-кор. проф. дфн Валентина Петкова
Общ размер на отпуснатото финансиране:
225 000 лв
Разпределение на сумата по проекта между базовата организация и партньорите
Организация:
Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика - БАН
Сума: 168 300 лв
Организация:
Софийски университет „св. Климент Охридски“
Сума: 56 700 лв
Организация:
Сума:
Организация:
Сума:



Описание на очакваните резултати по проекта:

Настоящият проект е мотивиран от бурното развитие на струнната теория в качеството ѝ на единна теория на фундаменталните сили в Природата и структурата на материята – както на равнището на елементарните частици, така и в космологичен мащаб (произход, структура и еволюция на Вселената). База на струнната теория са квантовата теория на полето и релятивистката гравитация и космология (Айнщайновата теория на относителността и съвременните ѝ обобщения) в синергетична симбиоза със съвременните клонове на чистата и приложна математика. Проектът е ориентиран към приоритетна област „3. Нови материали и технологии, в т.ч. изследвания в областта на химията, физиката и техническите науки“, и по-точно – фундаментални изследвания във физиката на елементарните частици и астрофизиката с ударение върху съвременните аспекти в квантовата теория на полето и релятивистката гравитация в контекста на струнната теория. Целите на настоящия проект са:

- (i) да се придобият нови знания за структурата и поведението на материята на ултрамикроскопични и на галактически разстояния;
- (ii) да даде принос към разгадаване „мистерията“ около кардиналните проблеми на съвременната физика с глобално мирогледно значение – „суперсиметрия“, „допълнителни пространствено-времеви измерения“, „тъмна материя“ и „тъмна енергия“ във Вселената;
- (iii) да даде принос към подготовката на висококвалифицирани специалисти за професионална им реализация в такива важни иновативни области на науката и технологиите на бъдещето като "релятивистка квантова информатика" и "нови енергийни източници, базирани на субядрени и релятивистко-гравитационни процеси".

Проектът е интердисциплинарен, междуинституционален, свързан е с редица авторитетни международни проекти, вкл. такива с европейско финансиране, привлечени са много млади специалисти. Предвижда се да бъдат организирани няколко работни групи в тясно взаимодействие, чиито основни задачи ще доведат до главните резултати на проекта:

- (1) Гравитация и космология – термодинамика и ентропия във физиката на черните дупки и пространствено-времеви портали (“wormholes”), суперсиметрия и супергравитация, астрофизика и гравитационни вълни;
- (2) Дуалност между калибровъчни квантови теории на полето и гравитацията;
- (3) Квантова теория на полето и квантови компютри;
- (4) Математически аспекти – групово-теоретични, алгебрични и геометрични подходи в квантовата теория на полето и струнната теория.



Членове на научния колектив

Организации/участници ¹	Бележка ²
Базова организация:	
Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика - БАН	
Ръководител на научния колектив	
Чл.-кор. проф. дфн Валентина Петкова	
Участници:	
1. Чл.-кор. проф. дфн Валентина Борисова Петкова 2. Проф. дфн Владимир Кръстев Добрев 3. Чл.-кор. проф. дфн Емил Рафаелов Нисимов 4. Проф. дфн Светлана Йорданова Пачева 5. Проф. дфн Пламен Любенов Божилов 6. Проф. дфн Людмил Кирилов Хаджииванов 7. Доц. дфн Недялка Илиева Стоилова 8. Доц. дфн Лилия Кирилова Ангелова 9. Доц. д-р Лъчезар Стоянов Георгиев 10. Доц. д-р Николай Митов Николов 11. Доц. дфн Мариан Станиславов Станишков 12. Доц. д-р Михаил Николов Стоилов 13. Гл. асист. д-р Димитар Трайко Недановски 14. Доц. д-р Тодор Владиленов Попов 15. Асист. д-р Даниела Донева Донева 16. Гл. асист. д-р Стоимен Тодоров Стоименов 17. Гл. асист. д-р Кирил Петров Христов 18. Академик проф. дфн Иван Тодоров Тодоров, консултант 19. Академик проф. дфн Чавдар Димитров Палев, консултант Виржиния Иванова Досева, технически секретар	ПД ПД ПД
Партньорска организация:	
Софийски университет „Св. Климент Охридски“	
Участници:	

¹ Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

² Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).



20. Проф. дфн Радослав Христов Рашков 21. Проф. дфн Стойчо Стоянов Язаджиев 22. Доц. д-р Христо Димов Димов 23. Гл. асист. Петя Георгиева Недкова 24. Гл. асист. д-р Цветан Иванов Вецов 25. Докторант Стефан Будьониев Младенов	ПД ПД Д
Партньорска организация:	
Участници:	
Партньорска организация:	
Участници:	



Постигнати резултати от изпълнението на проекта по етапи и кратък анализ на тяхната приложимост:

1. Астрофизика на компактни обекти в гравитационните теории

Изследвани са структурата и универсалните свойства на релятивистките звезди и други компактни обекти в общата теория на относителността и модифицираните теории на гравитацията. Нашите резултати включват първите модели на бързо въртящи се звезди в модифицираните гравитационни теории и излъчването на гравитационни вълни от тях. Формулирани са и са доказани класификационни теореми за компактни обекти притежаващи фотонна сфера и за решения описващи пространствено-времеви „портали“ („wormholes”). Развита е систематично теорията на пространствено-времевите портали („wormholes”) със светоподобна хиперповърхност на „гърлото“, обобщаващи знаменития „мост“ на Айнщайн-Розен и коригиращи съществен пропуск в оригиналната им класическа статия. Намерени са нов тип „тръбовидни“ вселени съдържащи няколко електрозаредени пространствено-времеви „портали“ („wormholes”), при което естествено възниква явлението „удържане“ на товари (charge confinement), аналогично на „удържането“ на кварките в квантовата хромодинамика.

2. Космология – еволюция на Вселената

Предложена е нова теория за единно описание на „тъмната“ енергия и „тъмната“ материя в еволюцията на Вселената. Предложени са нов механизъм за динамично спонтанно нарушение на суперсиметрията, и нов механизъм за динамичното възникване на Хигсовото спонтанно нарушение на калибровъчните симетрии във физиката на електрослабите взаимодействия през „късната“ след-инфлационна епоха на Вселената. Получено е решение за нов тип електровакуумна гравитационна ударна вълна. Поставени са основите на изучаването на композитни инфлационни модели чрез методите на гравитационно-калибровъчнополевата дуалност. Построен е първият такъв модел, макар и в специален режим. Разширен е класа на инфлационните режими, които са в съответствие със съвременните наблюдателни данни.

3. Гравитационно-калибровъчнополева (холографска) дуалност – теоретични аспекти

Детайлно е разкрита ролята на ентропията на сплитане в холографските теории. Открита е нова неподозирана дълбока връзка между локалните и глобални характеристики в гравитационно-калибровъчно-полевата дуалност, от една страна, и йерархии от интегрируеми (точно решавани) системи от нелинейни еволюционни уравнения, от друга страна. Получени са в явен вид резултати за корелационни функции в квазикласическо приближение – важна стъпка по пътя към точното доказателство на хипотезата за холографската дуалност.

4. Гравитационно-калибровъчнополева (холографска) дуалност – математически аспекти

Обсъдени са приложения към холографската дуалност на важни резултати за фундаментални характеристики на 2-мерна конформно-полева теория от висок ранг. Намерени са аномалните размерности и матрицата на смесване (до втори порядък по теория на пертурбациите) за най-общи двумерни $su(2)$ косет конформнополеви модели и е показано, че тя е универсална. Получени са множество нови резултати за конструиране на инвариантни оператори „boundary-to-bulk“ в рамките на холографската дуалност. Тези подходи са приложени, в частност, за класификация на унитарни представяния с положителна енергия на супералгебри от интерес за холографската дуалност.

5. Фундаментални математически аспекти на симетриите в квантовите системи

Използвайки връзката между квантовата статистика и супералгебрите на Ли, теорията на представяния на базисните класически супералгебри на Ли е приложена за изследвани свойствата на определени обобщени квантови статистики и нестандартни квантови системи. В частност са разгледани смесени системи от парафермиони и парабозони и съответните парастатистически Фокови пространства са построени в явен вид. Представен е подход към модели на двумерна квантова теория на полето, в който алгебрична структура от типа на динамична квантова група играе ролята на обобщена калибровъчна симетрия. Една от причините за интереса към областта, съществено свързана със статистика на групата на плитките, е в нейното потенциално приложение към топологичните квантови компютри. Разгледани са също историята и теоретичните основи на съвременните експерименти с квантови преплетени състояния, които потвърждават нарушаването на неравенствата на Бел. Доказвана е хипотезата на Кроб и Тибон за квантовата псевдо-плактивна алгебра, която представлява некомутативен аналог на алгебрата на симетричните функции

6. Фундаментални аспекти на квантовата теория на полето(КТП)

Намерен е нов локален подход за пренормировка на масивни КТП в координатно пространство, който се базира на разширяване на асоциирано хомогенни обобщени функции. Намерена е нова математическа формулировка на понятието за вертексни алгебри, която излиза далеч извън рамките на конформните теории на полето. Разкрити са дълбоки връзки на КТП и теория на числата във фундаменталната математика.

Научни публикации по проекта:

Описанието на всяка публикация трябва да включва:



– Библиографска информация (за списания с импакт фактор посочете и импакт фактора на списанието за годината на публикуване) – Интернет връзка към публикациите в електронната страница на списанието, в което са публикувани и/или към публично достъпни електронни копия на публикациите
[1] P. Furlan, V.B. Petkova , "On some 3-point functions in the SW_4 CFT and related braiding matrix", JHEP 12 (2015) 079, 23p. ; ISSN 1029-8479, IF 6.023 , https://arxiv.org/abs/1504.07556
[2] M. Stanishkov , "RG domain wall for the general $su(2)$ coset models", JHEP 1608 (2016) 096, ISSN: 1029-8479, IF 6.023 ; https://link.springer.com/article/10.1007/JHEP08%282016%29096
[3] M. Stanishkov , "Second order RG flow in general $su(2)$ coset models", JHEP 1609 (2016) 040, ISSN: 1029-8479, IF 6.023; https://link.springer.com/article/10.1007%2FJHEP09%282016%29040
[4] E.I. Guendelman, E. Nissimov , S. Pacheva , "Dark Energy and Dark Matter From Hidden Symmetry of Gravity Model with a Non-Riemannian Volume Form", European Physics Journal C75 (2015) 472-479; ISSN: 1434-6052, IF 5.084 , https://arxiv.org/abs/1508.02008
[5] K.V. Staykov, D.D. Doneva , S.S. Yazadjiev , "Orbital and epicyclic frequencies around neutron and strange stars in R^2 gravity", European Physical Journal C75 (12) (2015), 1-7; ISSN: 1434-6052; IF: 5.084 , https://arxiv.org/abs/1508.07790
[6] E.I. Guendelman, E. Nissimov , S. Pacheva , "Unified Dark Energy and Dust Dark Matter Dual to Quadratic Purely Kinetic K-Essence", European Physics Journal C76:90 (2016) 12 p. ISSN: 1434-6052, IF 5.084 , https://arxiv.org/abs/1511.07071
[7] C. Ahn, P. Bozhilov , "A HHL 3-point correlation function in the η -deformed $AdS_5 \times S^5$ ", Phys.Lett. B743 (2015) 121-126, ISSN: 0370-2693, IF: 4.81 , https://arxiv.org/abs/1412.6668
[8] S. Abdolrahimi, J. Kunz, P. Nedkova , C. Tzounis, "Properties of the distorted Kerr black hole", JCAP 12 (2015) 009, ISSN: 1475-7516, IF: 4.734 , https://arxiv.org/abs/1509.01665
[9] K.V. Staykov, D.D. Doneva , S.S. Yazadjiev , "Accretion disks around neutron and strange stars in $R+aR^2$ gravity ", JCAP 1608 , 061 (2016) ;ISSN: 1475-7516, IF 4.734 , https://arxiv.org/abs/1606.01529



- [10] **S. S. Yazadjiev, D. D. Doneva**, “*Rapidly rotating neutron stars with a massive scalar field - structure and universal relations*”, JCAP 1611, 019 (2016) ; ISSN: 1475-7516, IF 4.734, <https://arxiv.org/abs/1607.03299>
- [11] **S.S. Yazadjiev, D.D. Doneva, K.D. Kokkotas**, “*Rapidly rotating neutron stars in R -squared gravity*”, Phys. Rev. **D91** (2015) 084018; ISSN 2470-0029; IF: 4.643, <https://arxiv.org/abs/1501.04591>
- [12] **S. Yazadjiev**, „*Uniqueness of the static spacetimes with a photon sphere in Einstein-scalar field theory*“, Phys.Rev.**D91** (2015) 12, 123013; ISSN 2470-0029; IF: 4.643, <https://arxiv.org/abs/1501.06837>
- [13] **S. Abdolrahimi, J. Kunz, P. Nedkova**, “*Myers-Perry black hole in an external gravitational field*”, Phys. Rev. **D91** (2015) 064068; ISSN: 2470-0029, IF: 4.643, <https://arxiv.org/abs/1412.5416>
- [14] **D. Arnaudov, R.C. Rashkov**, “*Three-point correlation functions from pulsating strings in $AdS_5 \times S^5$* “, Phys. Rev. **D92** (2015) 126001 (2015) ; ISSN 2470-0029; IF: 4.643, <https://arxiv.org/abs/1509.02831>
- [15] **D.D. Doneva, K. D. Kokkotas**, “*Asteroseismology of rapidly rotating neutron stars - an alternative approach*”, Phys.Rev. **D92** (2015) 12, 124004; ISSN 2470-0029; IF: 4.643, <https://arxiv.org/abs/1507.06606>
- [16] **D.D. Doneva, S.S. Yazadjiev, K.D. Kokkotas**, “*The I - Q relations for rapidly rotating neutron stars in $f(R)$ gravity*”, Phys.Rev. **D92** (2015) 6, 064015; ISSN 2470-0029; IF: 4.643, <https://arxiv.org/abs/1507.00378>
- [17] **K.V. Staykov, D.D. Doneva, S.S. Yazadjiev, K.D. Kokkotas**, “*Gravitational wave asteroseismology of neutron and strange stars in R^2 gravity*”, Phys. Rev. **D92** (2015) 043009; ISSN 2470-0029; IF: 4.643, <https://arxiv.org/abs/1503.04711>
- [18] **K.V. Staykov, D.D. Doneva, S.S. Yazadjiev**, “*Moment of inertia - compactness universal relations in scalar-tensor theories and R^2 gravity*”, Phys. Rev. D 93, no. 8, 084010 (2016); ISSN 2470-0029, IF 4.643, <https://arxiv.org/abs/1602.00504>
- [19] **S.S. Yazadjiev, D.D. Doneva, D. Popchev**, “*Slowly rotating neutron stars in scalar-tensor theories with a massive scalar field*”, Phys. Rev. D 93, no. 8, 084038 (2016);ISSN 2470-0029, IF 4.643, <https://arxiv.org/abs/1602.04766>
- [20] **J. Kunz, P. Nedkova, S.S. Yazadjiev**, “*Magnetized black holes in external gravitational field*”,Phys.Rev. **D96**, 024017 (2017), ISSN 2470-0029, IF 4.643, <https://arxiv.org/abs/1704.04682>



- [21] **S.S. Yazadjiev, D.D. Doneva, K. Kokkotas**, “*Oscillation modes of rapidly rotating neutron stars in scalar-tensor theories of gravity*”, Phys. Rev. D96, no.6, 064002 (2017). **IF 4.643**, <https://arxiv.org/abs/1705.06984>
- [22] **S.S. Yazadjiev**, “*Uniqueness theorem for static wormholes in Einstein-phantom scalar field theory*”, Phys. Rev. D96, no.4, 044045 (2017), ISSN 2470-0029, **IF 4.643**, <https://arxiv.org/abs/1707.03654>
- [23] **H. Dimov, S. Mladenov, R.C. Rashkov, T. Vetsov**, „*Entanglement entropy and Fisher information metric for closed bosonic strings in homogeneous plane wave background*“, Phys. Rev. D96, 126004 (2017), ISSN: 2470-0010, **IF=4.643**, <https://arxiv.org/abs/1705.01873>
- [24] **L. Georgiev**, “*Thermoelectric properties of Coulomb-blockaded fractional quantum Hall islands*”, Nucl. Phys. **B894** (2015) 284–306; ISSN 0550-3213, **IF 3.78**, <https://arxiv.org/abs/1406.6177>
- [25] **L. Georgiev**, “*Thermopower and thermoelectric power factor of Z_k parafermion quantum dots*”, Nucl. Phys. **B899** (2015) 289–311; (ISSN 0550-3213, **IF: 3.78**, <https://arxiv.org/abs/1505.02538>
- [26] **L. Anguelova, P. Suranyi and L.C.R. Wijewardhana**, “*De Sitter Space in Gauge/Gravity Duality*”, Nucl. Phys. **B899** (2015) 651-676; ISSN 0550-3213, **IF 3.78**, <https://arxiv.org/abs/1412.8422>
- [27] **L. Anguelova**, “*A Gravity Dual of Ultra-slow Roll Inflation*”, Nucl. Phys. B911 (2016) 480-499, ISSN: 0550-3213 , **IF 3.78**, <https://arxiv.org/abs/1512.08556>
- [28] **N. Nikolov**, „*Renormalization of massive Feynman amplitudes and homogeneity*” (based on a joint work with Raymond Stora), Nucl. Phys. B912 (2016) 38-50, ISSN: 0550-3213 , **IF 3.78**, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0550321316301857?via%3Dihub>
- [29] **I. Todorov**, “*Relativistic causality and position space renormalization*,” Nucl. Phys. B912 (2016) 79-87, ISSN: 0550-3213 , **IF 3.78**, <https://arxiv.org/abs/1611.08695>
- [30] **H. Dimov, S. Mladenov, R.C. Rashkov, T. Vetsov**, „*Entanglement of higher-derivative oscillators in holographic systems*“, Nucl. Phys. B918 (2017) 317, ISSN: 0550-3213, **IF 3.78**, <https://arxiv.org/abs/1607.07807>



- [31] **S. Yazadjiev** and B. Lazov, “*Uniqueness of the static Einstein-Maxwell spacetimes with a photon sphere*“, Class. Quant. Grav. **32** (2015) 165021; ISSN: 1361-6382; **IF: 3.168**,
https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/9789813226609_0316
- [32] E.I. Guendelman, **E. Nissimov**, **S. Pacheva**, "Gravity-Assisted Emergent Higgs Mechanism in the Post-Inflationary Epoch", International Journal of Modern Physics D25 (2016) 1644008, doi: 10.1142/S0218271816440089 , honorable mention in 2016 Gravity Research Foundation Competition for Essays on Gravitation (http://www.gravityresearchfoundation.org/pdf/2016_Awards.pdf) ISSN: 0218-2718, **IF 2.476**, <https://arxiv.org/abs/1603.06231>
- [33] **H. Dimov**, **S. Mladenov**, **R. C. Rashkov**, **T. Vetsov**, „Non-abelian T-duality of Pilch-Warner background“, Fortschr. Phys., 1–17 (2016) / doi 10.1002/prop.201600032, ISSN: 1521-3978, **IF 2.343**,
<https://arxiv.org/abs/1511.00269>
- [34] **N.I. Stoilova** and J. Van der Jeugt, "A class of infinite-dimensional representations of the Lie super algebra $osp(2m + 1|2n)$ and the parastatistics Fock space", J. Phys. A: Math. Theor. **48** (2015) 155202, 16 p.; ISSN: 1751-8113, **IF 1.857**, <https://arxiv.org/abs/1502.07656>
- [35] **N.I. Stoilova**, J. Van der Jeugt, “Gel'fand-Zetlin basis for a class of representations of the Lie superalgebra $gl(\infty|\infty)$ ”, J. Phys. A: Math. Theor. **49** 165204 (21pp)(2016), Online ISSN:1751-8121, Print ISSN: 1751-8113, **IF 1.857**,
<https://biblio.ugent.be/publication/7186382>
- [36] **S. Stoimenov**, M. Henkel, “Meta-conformal invariance and the boundedness of two-point correlation function”, J. Phys. A: Math. Gen. **49**, 47LT01 (2016);**IF 1,857**,
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1751-8113/49/47/47LT01/pdf>
- [37] **N.I. Stoilova**, J. Thierry-Mieg, J. Van der Jeugt, “Extension of the $osp(m|n) \sim so(m-n)$ correspondence to the infinite-dimensional chiral spinors and self dual tensors”, J. Phys. A: Math. Theor. **50** 155201 (21 pp) (2017), Online ISSN: 1751-8121, Print ISSN: 1751-8113, **IF 1.857**, <https://arxiv.org/abs/1609.06350>
- [38] E.I. Guendelman, **E. Nissimov**, **S. Pacheva**, "Vacuum Structure and Gravitational Bags Produced by Metric-Independent Spacetime Volume-Form Dynamics", International Journal of Modern Physics **A30** (2015) 1550133, 31 p.; ISSN: 0217-751X, **IF 1.597**, <https://arxiv.org/abs/1504.01031>



- [39] **P. Bozhilov**, "Some three-point correlation functions in the eta-deformed $AdS_5 \times S^5$ ", International Journal of Modern Physics **A30** (2016) 1550224; ISSN: 0217-751X, **IF 1.597**, <https://arxiv.org/abs/1502.00610>
- [40] **P. Bozhilov**, "String solutions in $AdS_3 \times S^3 \times S^3 \times S^1$ with B-field", International Journal of Modern Physics A, Vol. 32, No. 1 (2017) 1750007 (21 pages), Print ISSN: 0217-751X, Online ISSN: 1793-656X, **IF 1.597**, <https://arxiv.org/abs/1611.00041>
- [41] D. Staicova, **M. Stoilov**, „Cosmological aspects of a unified dark energy and dust dark matter model“, Mod. Phys. Lett. A32 (2017) 1750006 ISSN: 0217-7323, **IF 1.338**, <https://arxiv.org/abs/1610.08368>
- [42] **I. Todorov**, „Renormalization of position space amplitudes in a massless QFT“, Phys. Part. Nucl. 48 (2017) no.2, 227-236; **IF 0.681**, <https://link.springer.com/article/10.1134%2FS1063779617020083>
- [43] **L. Hadjiivanov**, P. Furlan, "Quantum groups as generalized gauge symmetries in WZNW models. Part I. The classical model," , Phys. Part. Nucl. 48 (2017) no.4, 509-563; **IF=0.681**, <https://link.springer.com/article/10.1134%2FS1063779617040049>
- [44] **L. Hadjiivanov**, P. Furlan, "Quantum groups as generalized gauge symmetries in WZNW models. Part II. The quantized model," Phys. Part. Nucl. 48 (2017) no.4, 564-621; **IF=0.681**, <https://link.springer.com/article/10.1134%2FS1063779617040050>
- [45] P. Furlan, **V.B. Petkova**, "W₄ Toda example as hidden Liouville CFT," Phys. Part. Nucl. Lett. **14** (2017) no.2, 286-290; **IF 0.681**, <https://arxiv.org/abs/1606.02535>
- [46] **V.K. Dobrev**, "Invariant Differential Operators for Non-Compact Lie Groups: Summary of $SU(4,4)$ Multiplets", Physics of Particles and Nuclei, Letters, **14**, No. 2 (2017) 277–285; **IF 0.681**, <https://link.springer.com/article/10.1134/S154747711702008X>
- [47] **I. Todorov**, "Number theory meets high energy physics", Physics of Particles and Nuclei, Letters, **14**, No. 2 (2017) 291-297; **IF=0.681**, <https://link.springer.com/article/10.1134/S1547477117020339>
- [48] E.I. Guendelman, R. Herrera, P. Labrana, **E. Nissimov**, **S. Pacheva**, "Stable Emergent Universe - A Creation without Big-Bang", Astronomische Nachrichten **336** (2015) 810-814; ISSN: 1521-3994, **IF: 0.922**, <https://arxiv.org/abs/1507.08878>



- [49] **V.K. Dobrev**, "Classification of Conformal Representations Induced from the Maximal Cuspidal Parabolic", *Physics of Atomic Nuclei*, **80**, No. 2 (2017) 347–352, **IF 0.411**, <https://link.springer.com/article/10.1134%2FS1063778817020132>
- [50] **N. Nikolov, D. Nedanovski**, "Analytic renormalization and residues of Feynman diagrams", *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, Vol. 70, Issue No 9 (2017), ISSN 1310–1331, **IF 0.251**, <http://inspirehep.net/record/1688657>
- [51] **V.K. Dobrev, I. Salom**, "Positive Energy Unitary Irreducible Representations of the Superalgebra $osp(1|8, R)$ ", *Publ. Inst. Math. Belgrade, (N.S.)* 102 (116) (2017) 49-60; **IF 0.195**, <https://arxiv.org/abs/1607.03008>
- [52] **L. Hadjiivanov, I. Todorov**, "Quantum entanglement", *Bulg. J. Phys.* **42** (2015) 128-142; ISSN 1310-0157, <https://arxiv.org/abs/1506.04262>
- [53] **V.K. Dobrev**, "Invariant Differential Operators for Non-Compact Lie Groups: an Introduction", *Bulg. J. Phys.* **42** no.3 (2015) 236-248; ISSN: 1310-0157, http://www.bjp-bg.com/papers/bjp2015_3_236-248.pdf
- [54] **E.I. Guendelman, E. Nissimov, S. Pacheva**, "Metric-Independent Volume-Forms in Gravity and Cosmology", *Bulg. J. of Phys.* **42** (2015) 249-262, 14 p.; ISSN: 1310-0157, <https://arxiv.org/abs/1505.07680>
- [55] **H. Dimov, R.C. Rashkov**, "Notes on Vortices and String/Gauge Theory Correspondence", *Bulg. J. Phys.* **42** (2015) 263–276; ISSN 1310-0157, http://www.bjp-bg.com/papers/bjp2015_3_263-276.pdf
- [56] **L. Anguelova, P. Suranyi and L.C.R. Wijewardhana**, "Toward a Gravity Dual of Glueball Inflation", *Bulg. J. Phys.* **42** no.3 (2015) 277-287; ISSN 1310-0157, <https://arxiv.org/abs/1507.04053>
- [57] **R. Rashkov, T. Vetsov**, "Scalar D-brane Fluctuations and Holographic Mesons in Pilch-Warner Background", *Bulg. J. Phys.* **42** (2015) 288–295; ISSN 1310-0157, http://www.bjp-bg.com/papers/bjp2015_3_288-295.pdf
- [58] **H. Dimov, S. Mladenov, R.C. Rashkov, T. Vetsov**, "Non-Abelian T-Duality from Penrose Limit of the Pilch-Warner Solution", *Bulg. J. Phys.* **43** (2016) 258–272, ISSN: 1310-0157, http://www.bjp-bg.com/papers/bjp2016_4_251-265.pdf
- [59] **H. Dimov, S. Mladenov, R.C. Rashkov, T. Vetsov**, "Thermo-Field Dynamics of Higher-Derivative Oscillators", *Bulg. J. Phys.* **44** (2016) 9–14, ISSN: 1310-0157, http://www.bjp-bg.com/papers/bjp2017_1_009-014.pdf



- [60] E.I. Guendelman, **E. Nissimov, S. Pacheva**, "Quintessential Inflation, Unified Dark Energy and Dark Matter, and Higgs Mechanism", Bulg. J. Phys. 44 (2017) 15-30, 16 p. ISSN: 1310-0157, <https://arxiv.org/abs/1709.03786>
- [61] **V.K. Dobrev**, "Multiparameter quantum Minkowski space-time and quantum Maxwell equations hierarchy", Bulg. J. Phys. 44 (2017) 31-38, <https://arxiv.org/abs/1612.05034>
- [62] **S. Stoimenov**, M. Henkel, "Boundedness of two-point correlators covariant under meta-conformal algebra", Bulg. J. Phys. 44 (2017) 39-47, ISSN: 0323-9217, http://www.bjp-bg.com/papers/bjp2017_1_039-047.pdf
- [63] **L. Anguelova**, "On Slow-roll Glueball Inflation from Holography", Bulg. J. Phys. 44 (2017) 48-56, <https://arxiv.org/abs/1611.00295>
- [64] E.I. Guendelman, **E. Nissimov, S. Pacheva, M. Stoilov**, "Einstein-Rosen 'Bridge' Revisited and Lightlike Thin-Shell Wormholes", Bulg. J. Phys. 44 (2017) 84-97, 14 p. ISSN: 1310-0157, <https://arxiv.org/abs/1611.04336>
- [65] **I. Todorov**, "Galileo (1564-1642) and Kepler (1571-1630): the modern scientist and the mystic", Bulg. J. Phys. 44 (2017) 205-220, ISSN: 1310-0157, <https://arxiv.org/abs/1610.05749>
- [66] E.I. Guendelman, **E. Nissimov, S. Pacheva**, "Quintessence in Multi-Measure Generalized Gravity Stabilized by Gauss-Bonnet/Inflaton Coupling", Bulg. J. Phys. 44 (2017), 14 p. ISSN: 1310-0157, <https://arxiv.org/abs/1709.03786>
- [67] K. Staykov, K. YavuzEkşi, **S. S. Yazadjiev**, M. MetehanTürkoğlu, A. Savaş Arapoğlu, "Moment of inertia of neutron star crust in alternative and modified theories of gravity", Phys. Rev. D 94, 024056 (2016), **IF 4.643**, <https://arxiv.org/abs/1507.05878>
- [68] **S. Yazadjiev**, B. Lazov, „Classification of the static and asymptotically flat Einstein-Maxwell-dilaton spacetimes with a photon sphere“, Phys. Rev. D 93, 083002, (2016), **IF 4.643**, <https://arxiv.org/abs/1510.04022>
- [69] C. Knoll, **P. Nedkova**, "Charged rotating dilaton black holes with Kaluza-Klein asymptotics", Phys. Rev. D 93, 064052 (2016), **IF 4.643**, <https://arxiv.org/abs/1512.01494>



[70] **L. Anguelova**, P. Suranyi, L.C.R. Wijewardhana, "Systematics of Constant Roll Inflation", J. Cosmol. Astropart. Phys. v. 2018, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1475-7516/2018/02/004/meta>

[71] B. Lazov, **P. Nedkova**, **S.S. Yazadjiev**, "Uniqueness theorem for static phantom wormholes in Einstein-Maxwell-dilaton theory", Phys. Lett. B, **778**, 408 (2018), arXiv:1711.00290 [gr-qc], <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0370269318300753>

[72] **D.D. Doneva**, **S.S. Yazadjiev**, "New Gauss-Bonnet black holes with curvature induced scalarization in the extended scalar-tensor theories", Phys. Rev. Lett. **120**, 131103 (2018), IF **8.839**, <https://arxiv.org/abs/1711.01187>

[73] **N.I. Stoilova**, J. Van der Jeugt, "The $Z_2 \times Z_2$ -graded Lie superalgebra $so(2m+1|2n)$ and new parastatistics representations", J. Phys. A: Math. Theor. **51** 135201 (2018), IF **1.963**, <https://arxiv.org/abs/1711.02136>

[74] C. Ahn, **P. Bozhilov**, "Giant magnon-like solution in $Sch_5 \times S^5$ ", Phys. Rev. D **98**, 106005 (2018), IF **4.394**, <https://arxiv.org/abs/1711.09252>

[75] **I. Todorov**, S. Drenska, "Composition algebras, exceptional Jordan algebra and related groups", J. Geom. Symmetry Phys., **46**, 59-93 (2017), ISSN 1314-5673, <https://projecteuclid.org/euclid.jgsp/1518577294>

[76] E.I. Guendelman, R. Herrera, P. Labrana, **E. Nissimov** and **S. Pacheva**, "Emergent Cosmology, Inflation and Dark Energy", General Relativity and Gravitation **47** (2015) art.10, 24 p., ISSN: 0001-7701, IF **1.771**, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10714-015-1852-1>

ПУБЛИКАЦИИ В ТРУДОВЕ НА КОНФЕРЕНЦИИ

[77] E.I. Guendelman, **E. Nissimov**, **S. Pacheva**, "Cosmology via Metric-Independent Volume-Form Dynamics", Karl Schwarzschild Meeting 2015, 6 p, arXiv:1509.01512 [gr-qc], https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-94256-8_20

[78] **R. Rashkov**, **T. Vetsov**, "Holographic mesons in global Pilch-Warner background geometry", Plovdiv University „Paisii Hilendarski”, Bulgaria Scientific



papers, vol. **39**, book 4 (2015) Physics, p. 202; ISSN 0861-0029,
<https://arxiv.org/abs/1502.04493>

[79] **T. Vetsov, R. C. Rashkov**, “*Fisher metric for diagonalizable quadratic Hamiltonians and application to phase transitions*”, Journal of Geometry and Symmetry in Physics 45 (2018) 1–10, ISSN 1312-5192,
<https://projecteuclid.org/euclid.pgij/1513998431>

[80] **V.K. Dobrev** and I. Salom, *Positive Energy Unitary Irreducible Representations of the Superalgebras $osp(1|2n, R)$ and Character Formulae*, arXiv:1506.02272, Proceedings of the VIII Mathematical Physics Meeting SFIN XXVIII (A1), eds. B. Dragovich et al, (Belgrade Inst. Phys. 2015) [ISBN 978-86-82441-43-4], pp. 59-81,
<https://arxiv.org/abs/1506.02272>

[81] E.I. Guendelman, **E. Nissimov, S. Pacheva**, “*Unification of Inflation and Dark Energy from Spontaneous Breaking of Scale Invariance*”, in “Eight Mathematical Physics Meeting”, pp. 93-103, B. Dragovic and I. Salom (eds.), Belgrade Inst. Phys. Press (2015), 11 p., ISBN: 978-86-82441-43-4, in “Eight Mathematical Physics Meeting”, pp. 93-103, B. Dragovic and I. Salom (eds.), Belgrade Inst. Phys. Press (2015), 11 p., ISBN: 978-86-82441-43-4, <https://arxiv.org/abs/1407.6281>

[82] E.I. Guendelman, **E. Nissimov, S. Pacheva** and M. Vasilhoun, “*A New Venue of Spontaneous Supersymmetry Breaking in Supergravity*”, in “Eight Mathematical Physics Meeting”, pp. 105-115, B. Dragovic and I. Salom (eds.), Belgrade Inst. Phys. Press (2015), 11 p., ISBN: 978-86-82441-43-4, <https://arxiv.org/abs/1501.05518>

[83] **I. Todorov**, “*Number theoretic tools in perturbative quantum field theory*,” Invited lecture at the Humboldt Kolleg Open Problems in Theoretical Physics: the Issue of Quantum Spacetime, Corfu, Greece, 19-21.9.2015; PoS CORFU 2015 (2016) 086, <http://inspirehep.net/record/1498009/>

[84] **I. Todorov**, “*Hyperlogarithms and Periods in Feynman Amplitudes*”, Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, 191, pp. 151-167 (2016), ed. V. Dobrev, Springer, ISSN: 2194-1009, IR 0.161,
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-2636-2_10

[85] **N.I. Stoilova**, J. Van der Jeugt, “*The parastatistics Fock space and explicit infinite-dimensional representations of the Lie superalgebra $osp(2m+1|2n)$* ”, Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, 191, pp. 169-180 (2016), ed. V. Dobrev, Springer, ISSN: 2194-1009, **IR 0.161**,
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-2636-2_11



- [86] E.I. Guendelman, **E. Nissimov, S. Pacheva**, "*Metric-Independent Spacetime Volume-Forms and Dark Energy/Dark Matter Unification*", Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, vol. 191 (2016) 261-273, ed. V. Dobrev, Springer, ISSN: 2194-1009, **IR 0.161**, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-2636-2_16
- [87] E.I. Guendelman, **E. Nissimov, S. Pacheva, M. Stoilov**, "*Kruskal-Penrose Formalism for Lightlike Thin-Shell Wormholes*", Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, vol. 191 (2016) 245-259, 15 p., ed. V. Dobrev, Springer ISSN: 2194-1009, **IR 0.161**, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-2636-2_15
- [88] **L. Anguelova**, "*Glueball Inflation and Gauge/Gravity Duality*", Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, vol. 191 (2016) 285-293, ed. V. Dobrev, Springer ISSN: 2194-1009, **IR 0.161**, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-2636-2_18
- [89] **L.S. Georgiev**, "*Thermoelectric Characteristics of Zk Parafermion Coulomb Islands*", Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, 191, pp. 361-370 (2016), ed. V. Dobrev, Springer, ISSN: 2194-1009, **IR 0.161**, <https://arxiv.org/abs/1601.07034>
- [90] **V.K. Dobrev**, P. Moylan, "*Anti de Sitter holography via Sekiguchi decomposition*", Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, vol. 191 (2016) 413-421, ed. V. Dobrev, Springer ISSN: 2194-1009, **IR 0.16**, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-2636-2_29
- [91] **T. Popov**, "*Quantum Plactic and Pseudo-Plactic Algebras*", Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, vol. 191 (2016) 441-452, ed. V. Dobrev, Springer ISSN: 2194-1009, **IR 0.161**, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-2636-2_32
- [92] **S. Stoimenov** and M. Henkel, "*Conformal Invariance of the 1D Collisionless Boltzmann Equation*", Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, vol. 191 (2016) 453-463, ed. V. Dobrev, Springer ISSN: 2194-1009, **IR 0.161**, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-2636-2_33
- [93] **L. Hadjiivanov**, P. Furlan, "*Spread restricted Young diagrams from a 2D WZNW dynamical quantum group*", Springer Proceedings in Mathematics and



Statistics, vol. 191 (2016) 501-510, ed. V. Dobrev, Springer ISSN: 2194-1009, **IR 0.161**, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-2636-2_37

[94] **N.M. Nikolov**, “*Vertex Algebras in Higher Dimensions Are Homotopy Equivalent to Vertex Algebras in Two Dimensions*”, Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, 191, pp. 523-530 (2016), ed. V. Dobrev, Springer, ISSN: 2194-1009, **IR 0.161**, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-2636-2_39

[95] **N.I. Stoilova**, “*Generalized Quantum Statistics and Lie (Super)Algebras*”, AIP Conference Proceedings 1722, 100004-1--100004-4 (2016) doi: 10. 1063/1.4944182, ISBN: 978-0-7354-1369-6, <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.4944182>

[96] S. Abdolrahimi, J. Kunz, **P. Nedkova**, “*Rotating distorted black holes in higher dimensions*”, Proceedings of the Fourteenth Marcel Grossman Meeting on General Relativity, edited by M. Bianchi, R. T. Jantzen, R. Ruffini, World Scientific, Singapore, 2017, pp. 1763-1768, ISBN: 978-981-3226-59-3, <http://inspirehep.net/record/1640976/>

[97] **V.K. Dobrev**, I. Salom, “*Positive Energy Unitary Irreducible Representations of the Superalgebras $osp(1|2n, \mathbb{R})$ and Character Formulae for $n=3$* ”, Plenary talk by V.K.D. at the 24-th International Conference on Integrable Systems and Quantum Symmetries, (Prague, June 2016), J. Phys.: Conf. Ser. 804 (2017) 012015, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/804/1/012015/meta>

[98] **N. Nikolov**, “*Vertex algebras and renormalization*”, Proceedings of “Periods in Quantum Field Theory and Arithmetic” (Madrid 2017)

СТАТИИ ПУБЛИКУВАНИ В СБОРНИЦИ ТРУДОВЕ

[99] **D.D. Doneva**, G. Pappas, “*Universal Relations and Alternative Gravity Theories*”, Chapter of the book “Physics and Astrophysics of Neutron Stars”, NewCompStar COST Action 1304, Springer book collection on Astronomy and Astrophysics Library, <https://arxiv.org/abs/1709.08046>,
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-97616-7_13



**ПЪЛЕН ТЕКСТ НА ЗАЩИТЕНИ ДИСЕРТАЦИИ
ЗА НАУЧНАТА СТЕПЕН „ДОКТОР НА НАУКИТЕ“**

[100] **Plamen Bozhilov**, "*P-Branes Dynamics, AdS/CFT and Correlation Functions*",
<https://arxiv.org/abs/1507.06762>

[101] **M. Stanishkov**, "*Symmetries in Two Dimensional Conformal Field Theories and Related Integrable Models*" , <https://arxiv.org/abs/1711.00392>

ПРЕПРИНТИ:

[102] **R. C. Rashkov** and **T. Vetsov**, "*Holographic mesons in global Pilch-Warner background geometry*", <https://arxiv.org/abs/1502.04493>

[103] **D. Nedanovski**, "*Compact Picture in Extended Superconformal Field Theories*", <https://arxiv.org/abs/1510.06063>

[104] **S.S. Yazadjiev**, **D.D. Doneva**, "*Comment on “The Mass-Radius relation for Neutron Stars in $f(R)$ gravity” by S. Capozziello, M. De Laurentis, R. Farinelli and S. Odintsov*", <https://arxiv.org/abs/1512.05711>

[105] **P. Bozhilov**, "*Semiclassical structure constants in the eta-deformed $AdS_5 \times S^5$: Leading finite-size corrections*", <https://arxiv.org/abs/1601.00127>

[106] **R.C. Rashkov**, „*Notes on entanglement entropy for excited holographic states in $2d$* “, <https://arxiv.org/abs/1607.08373>

[107] **I. Todorov**, M. Dubois-Violette, "*Deducing the symmetry of the standard model from the automorphism and structure groups of the exceptional Jordan algebra*", Buressur-Yvette preprint IHES/P/17/03, <http://preprints.ihes.fr/2017/P/P-17-03.pdf>

[108] Ph. Blanchard, J.M. Gracia-Bondia, S. Lazarini, **I. Todorov**, "*Stora's legacy: perturbative renormalization*" (October 2017, 35 pages).

[109] M. Henkel, **S. Stoimenov**, "*Meta-conformal algebras in d spatial dimensions*", <https://arxiv.org/abs/1711.05062>

[110] **T. Popov**, "*Pre-Plactic Algebra and Snakes*", <https://arxiv.org/abs/1711.06253>



[111] **Н. Николов**, “Лекции по квантова теория на полето и елементарните частици”, http://theo.inrne.bas.bg/~mitov/Nikolov_QFT_2017.pdf

ПУБЛИКАЦИИ В НАУЧНО-ПОПУЛЯРНИ ИЗДАНИЯ

[P1] **И. Тодоров**, “Квантово опреплитане”, Granta България **5**, Изд. Жанет, Пловдив, 2015, с. 129-142.

[P2] **И. Тодоров**, “Реймон Стора” (Raymond Stora, 1930-2015), Трибуна УФН No **127**, публикувано online 26 август 2015; Светът на физиката **38:2** (2015) 203-205, ISSN: 0861–4210

[P3] **И. Тодоров**, “Професор Христо Христов (1915-2015)” Светът на физиката, **38:2** (2015) 199-200, ISSN: 0861–4210

[P4] **И. Тодоров**, **Л. Хадживанов**, “Квантово преплитане”, Светът на физиката **38:3** (2015) 243-254, ISSN: 0861–4210



ФОНД
НАУЧНИ
ИЗСЛЕДВАНИЯ

Министерство на образованието и науката

