

17. Резюмета на рецензираните публикации на български език и на английски език на д-р Александър Алексиев Стефанов

Публикации по показател В4: Хабилитационен труд - научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus)

Статии в научни списания:

1. V.S. Gerdjikov, A.A. Stefanov, I.D. Iliev, G.P. Boyadjev, A.O. Smirnov, V.B. Matveev, M.V. Pavlov, **Recursion operators and hierarchies of mKdV equations related to the Kac-Moody algebras $D_4^{(1)}$, $D_4^{(2)}$, and $D_4^{(3)}$** , Theoretical and Mathematical Physics, vol:204, 2020, pages:1110-1129, ISSN (print):1573-9333, ISSN (online):0040-5779, doi:<https://doi.org/10.1134/S0040577920090020>, Ref, Web of Science, IF (0.854 - 2019), Web of Science Quartile: Q3 (2020), SCOPUS, SJR (0.299 - 2019), SCOPUS Quartile: Q3 (2020), International

Резюме: Фокус на тази работа е изследването на Лаксови двойки, с линеен по спектралния параметър L оператор, свързани с алгебрите на Кац-Муди $D_4^{(1)}$, $D_4^{(2)}$, $D_4^{(3)}$. Основен инструмент са рекурсионните оператори, чието пресмятане позволява построяването на цялата йерархия от интегрируеми уравнения от тип модифициран Кортвег-де Фриз, свързани с тези алгебри.

Resume: The main focus of this work is the examination of Lax pairs with an L operator linear in the spectral parameter. The Lax pairs are associated with the Kac-Moody algebras $D_4^{(1)}$, $D_4^{(2)}$, $D_4^{(3)}$. A central instrument in this research are the recursion operators, which when found allow the construction of the entire hierarchy of integrable mKdV equations related to those algebras.

2. V.S. Gerdjikov, R.I. Ivanov, A.A. Stefanov, **Riemann-Hilbert problem, integrability and reductions**, Journal of Geometric Mechanics, vol:11, issue:2, 2019, pages:167-185, ISSN (print):1941-4889, ISSN (online):1941-4897, doi:10.3934/jgm.2019009, Ref, Web of Science, IF (0.649 - 2019), SCOPUS, SJR (0.38 - 2018), SCOPUS Quartile: Q3 (Applied Mathematics), International

Резюме: В тази работа се разглеждат обобщения на Лаксовите оператори за по-високи и/или отрицателни степени на спектралния параметър, съвместими с редукции от тип D_k по схемата на А.В. Михайлов (групите на редукция са мощно средство за извеждане на нови интегрируеми модели от вече известни такива). Показва се, че при сравнително общи предположения могат да бъдат коректно дефинирани фундаментални аналитични решения и минимални данни на разсейването, като в крайна сметка проблемът се свежда до задача на Риман-Хилберт, което е първа стъпка към доказателство за интегрируемост. Дадени са примери и за два нови модела – обобщение на феромагнетика на Хайзенберг и обобщение на уравнението на Герджиков-Иванов (като този пример е разгледан по-подробно в следваща статия).

Resume: This work examines Lax pairs with Lax operators with higher and/or negative powers of the spectral parameter. The Lax operators are compatible with reductions of type D_k according to A.V. Mikhailov (reduction groups are a powerful tool that allows the construction of new integrable models from existing ones). It is shown that, under relatively general assumptions one can correctly define fundamental analytic solutions and minimal scattering data. Finally, the problem is equivalent to a Riemann-Hilbert problem, which is a first step towards formally proving integrability. The work also contains examples of two new integrable models – a generalization of Heisenberg ferromagnetic and a generalization of the GI equation (this example is examined in more detail in a following article).

Статии в сборници от конференции:

1. *Aleksander Stefanov, Ivan Chavdarov, Dimitar Nedanovski, Detailed dynamical model of a simple 3D printed walking robot*, AIP Conference Proceedings 2321, editor/s:A. Slavova, Publisher:AIP Publishing, 2021, pages:30031-0, ISSN (print):0094-243X, ISSN (online):1551-7616, ISBN:978-0-7354-4065-4, doi:<https://doi.org/10.1063/5.0040125>, Ref, IR, SCOPUS, SJR (0.19-2019)

Резюме: Тази работа разглежда детайлен динамичен модел на 3D принтиран крачещ робот с минимален брой степени на свобода. Въпреки, че робота има единствено две степени на свобода, той може да се придвижва напред (или назад) чрез крачене, да се завърта на произволен ъгъл, да преминава през препятствия и дори да изкачва стълби, съобразени с размерите му. Следвайки тенденция на увеличаваща се популярност на приложение на роботите в образователния процес, прототипа намира приложение при специализирани методи за обучение на деца за аутизъм или проблеми с развитието.

Resume: This work presents the detailed dynamical model of a 3D printed walking robot with a minimal number of degrees of freedom (DOF). The robot has only two DOF, but despite that, it is capable of moving forward (or backwards) by walking, rotating to an arbitrary angle, going around obstacles, and even climbing stairs, in accordance with its size. Following a tendency of an increased popularity of robots in the education process, the prototype finds application in specialized educational methods for work with children with autism or development problems.

2. *Aleksander Stefanov, Ivan Chavdarov, Dimitar Nedanovski, George Boiadzhiev, Dynamics and Control of a 3D Printed Walking Robot*, 27th International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks, SoftCOM 2019, Publisher:IEEE, 2019, pages:1-5, ISSN (online):1847-358X, doi:10.23919/SOFTCOM.2019.8903684, Ref, SCOPUS, SJR (0.14 - 2020)

Резюме: В тази работа е представена базов динамичен модел на 3D принтиран крачещ робот с две степени на свобода. Разгледани са и основните конструктивни характеристики на робота, като за примерни такива, на базата на динамичния модел, е избран алгоритъм за управление, минимизиращ натоварването на електро-мотора при крачене.

Resume: This works contains a basic dynamical model of a 3D printed walking robot with only two degrees of freedom. The basic construction of the robot is examined, and for a suitable choice of construction parameters and by employing the dynamical model, a control algorithm is chosen which minimizes the motor load when walking.

3. *V.S. Gerdjikov, A.A. Stefanov, On An Example Of Derivative Nonlinear Schrodinger Equation With D_2 Reduction*, Pliska Studia Mathematica 30 - Proceedings of the Fifth International conference New Trends of the Applications of Differential Equations in Sciences (NTADES 2018) , editor/s:A. Slavova, Publisher: Institute of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences, 2019, pages:99-108, ISSN (online):0204-9805, Ref, Zentralblatt(Zbl 1449.35394)

Резюме: Тази статия разглежда подробно обобщение на уравнението на Герджиков-Иванов, за Лаксови оператори, съдържащи отрицателни степени на спектралния параметър, съвместими с D_2 редукция (кратко разглеждане на това уравнение е изложено в по-горна статия). Разгледани са в детайли спектралните свойства на Лаксовите оператори.

Resume: This article examines in detail a generalization of the GI equation (also known as DNLS-III). The Lax operators contain negative powers of the spectral parameter, compatible with a D_2 reduction (this equation is given as an example in a previous article). The spectral properties of the Lax operators are examined in detail.

4. *V.S. Gerdjikov, A.A. Stefanov, New types of two component NLS-type equations*, Pliska Studia Mathematica vol. 26, 2016, pages:53-66, ISSN (online):0204-9805, Ref, Zentralblatt(Zbl 1389.35290)

Резюме: В тази работа са изведени нови двукомпонентни системи от нелинейни уравнения на Шрьодингер – аналог на модела на Манакков. Стартова точка е разглеждането на Лаксови оператори върху симетрични пространства от тип DIII, като са изведени два модела – свързани с алгебрата D_4 и D_5 . С помощта на подходящо избрана редукция, броят на компонентите е сведен до две. Разгледано е накратко и обратната задача за разсейване за така построените Лаксови оператори.

Resume: This paper contains the derivation of new systems of two-component NLS-type equations – analogues to the Manakov model. The starting point is constraining the potentials of the Lax operators to symmetric spaces of type DIII, which results in two models – related to the algebras D_4 and D_5 . The number of components is reduced to two by a suitable choice of reduction. The inverse scattering problem is also briefly examined.

Публикации по показател Г7: Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus), извън хабилитационния труд

Статии в научни списания:

1. *Lyubomir Stoyanov, Maya Zhekova, Aleksander Stefanov, Boris Ivanov, Ivan Stefanov, Gerhard G. Paulus, Alexander Dreischuh, **Generation of long range low-divergent Gauss–Bessel beams by annihilating optical vortices***, Optics Communications, vol:480, 2021, pages:126510-0, ISSN (online):0030-4018, doi:<https://doi.org/10.1016/j.optcom.2020.126510>, Ref, Web of Science, IF (2.125 - 2019), Web of Science Quartile: Q2 (2021), SCOPUS, SJR (0.698 - 2019), SCOPUS Quartile: Q2 (2021), International

Резюме: В тази статия е реализиран метод за генериране на Гаус-Беселово лъчение, чрез анахилиране на оптични вихри. Основен фокус е експерименталната реализация на предложения метод и анализ на полученото лазерно лъчение.

Resume: This article presents the realization of a method for generation of a Gauss-Bessel beam by annihilating optical vortices. The main focus is the experimental realization of the proposed method and analysis of the resulting laser beam.

2. *Lyubomir Stoyanov, Maya Zhekova, Aleksander Stefanov, Ivan Stefanov, Gerhard G. Paulus, Alexander Dreischuh, **Zeroth- and first-order long range non-diffracting Gauss–Bessel beams generated by annihilating multiple-charged optical vortices***, Scientific Reports, vol:10, 2020, pages:21981-0, ISSN (online):2045-2322, doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-020-78613-7>, Ref, Web of Science, IF (3.998 - 2019), Web of Science Quartile: Q1 (2020), SCOPUS, SJR (1.341 - 2019), SCOPUS Quartile: Q1 (Multidisciplinary), International, PhD

Резюме: В тази статия е предложен метод за генериране на Гаус-Беселово лъчение, чрез анахилиране на оптични вихри. Изграден е теоретичен модел, с чиято помощ се предсказва този ефект. Предложена е и експериментална постановка, като е извършен и експеримент. Получените резултати са обсъдени в текста на статията.

Resume: This article proposes a method for generating a Gauss-Bessel beam by annihilating optical vortices. A suitable theoretical framework is constructed, which predicts the effect. An experimental setup is also discussed. Some experimental results are also presented and discussed in the article.

3. *T.M. Mishonov, V.N. Gourev, I.M. Dimitrova, N.S. Serafimov, A.A. Stefanov, E.G. Petkov, A.M. Varonov, **Determination of the Boltzmann constant by the equipartition theorem for capacitors***, European Journal of Physics, vol:40, issue:3, 2019, pages:35102-0, ISSN (print):0143-0807, ISSN (online):1361-6404, doi:<https://doi.org/10.1088/1361-6404/ab07e0>, Ref, Web of Science, IF (0.756 - 2019), SCOPUS, SJR (0.44 - 2019), SCOPUS Quartile: Q2 (Physics and Astronomy)

Резюме: Тази статия предлага нов метод за измерването на константата на Болцман, чрез изцяло електрически измервания – измерване на статистически усредненият квадрат на напрежението $\langle U^2 \rangle$ и различни капацитети C . Определянето на константата следва от теоремата за равноразделянето (на енергията по степените на свобода на системата) - $C\langle U^2 \rangle = k_B(T)$. Експерименталната постановка е следната: инструментален усилвател, последван от инвертиращ усилвател; квадрата на напрежението се получава чрез аналогов множител AD633, измерването му става с мултиметър. Повече от десет ученика успешно измериха константата на Болцман, чрез тази постановка на Петата Олимпиада по Експериментална Физика (ЕРО5) проведена през Декември 2017 в София.

Resume: A new experimental set-up for measurement of the Boltzmann constant is described. The statistically averaged square of voltage $\langle U^2 \rangle$ is measured for different capacitances C . The Boltzmann constant is determined by the equipartition theorem $C\langle U^2 \rangle = k_B(T)$. The set-up consists as follows: An instrumental amplifier is followed by an inverting amplifier, the square of the voltage is created by an analog multiplier AD633, and finally, the averaged signal is measured by a multimeter. More than ten high-school students were able to measure the Boltzmann constant with the experimental set-up in the 5th Experimental Physics Olympiad (EPO5) which took place in December 2017 in Sofia.

4. *T.M. Mishonov, V.I. Danchev, E.G. Petkov, V.N. Gourev, I.M. Dimitrova, N.S. Serafimov, A.A. Stefanov, A.M. Varonov*, **Master equation for operational amplifiers: Stability of negative differential converters, crossover frequency and pass-bandwidth**, Journal of Physics Communications, vol:3, issue:3, 2019, ISSN (print):2399-6528, doi:<https://doi.org/10.1088/2399-6528/ab050b>, Ref, IR, Web of Science Quartile: Q3 (2019), SCOPUS, SJR (0.431 - 2019), SCOPUS Quartile: Q3 (Physics and Astronomy (miscellaneous))

Резюме: Използвайки еволюционното уравнение на операционен усилвател (изведено в друга статия), са разгледани три важни проблема: динамичното поведение и стабилност на операционен усилвател в режим на работа на преобразувател с отрицателен импеданс; честотната зависимост на коефициента на усилване на неинвертиращ усилвател; постановка за определяне на честота на преход;

Resume: By using the master equation for the operational amplifier (derived in an earlier article), we examine three important problems: the dynamical behavior and stability of the amplifier when used as a negative impedance converter; the frequency dependent amplification for a non-inverting amplifier; an experimental setup for determining the crossover frequency is presented.

5. *T.M. Mishonov, E.G. Petkov, N.Zh. Mihailova, A.A. Stefanov, I.M. Dimitrova, V.N. Gourev, N.S. Serafimov, V.I. Danchev, A.M. Varonov*, **Simple do-it-yourself experimental set-up for electron charge q_e measurement**, European Journal of Physics, vol:39, issue:6, 2018, pages:65202-0, ISSN (print):0143-0807, ISSN (online):1361-6404, doi:<https://doi.org/10.1088/1361-6404/aad3d7>, Ref, Web of Science, IF (0.756 - 2018), Web of Science Quartile: Q2 (Physics and Astronomy), SCOPUS, SJR (0.44 - 2018), SCOPUS, Quartile: Q2 (Physics and Astronomy)

Резюме: В тази работа се предлага нова постановка за измерване на заряда на електрона q_e , чрез шум на Шотки – шумът породен от дискретността на токовете носители. Постановката използва електронна схема, разработена да бъде достъпна, дори и за ученици. Чрез нея, множество студенти измериха заряда на електрона на Шестата Олимпиада по Експериментална Физика (ЕРОБ), като най-добрият резултат е с точност 13%.

Resume: This work proposes a new setup for measuring the electron charge q_e by using Schottky noise – the noise resulting from the discrete nature of the electric carriers. The setup was developed to be accessible, even for high school students. By using it, many students were able to measure the electron charge at the 6th Experimental Physics Olympiad, with the best result achieving accuracy of 13%.

6. *V.S. Gerdjikov, D.M. Mladenov, A.A. Stefanov, S.K. Varbev, Integrable equations and recursion operators related to the affine Lie algebras $A_r^{(1)}$* , Journal of Mathematical Physics, vol:56, 2015, pages:52702-0, ISSN (print):0022-2488, ISSN (online):1089-7658, doi:<http://dx.doi.org/10.1063/1.4919672>, Ref, IR, Web of Science Quartile: Q2 (2015), SCOPUS, SJR (0.792 - 2015), SCOPUS Quartile: Q2 (Mathematical Physics), PhD

Резюме: В тази работа са изведени йерархиите от интегрируеми нелинейни ЧДУ, свързани с алгебрите от серията $A_r^{(1)}$. Основен инструмент са рекурсионните оператори, които са изведени в явен вид. Разгледани са накратко спектралните свойства на Лаксовите оператори, както и свойствата на матрицата на разсейване. Разгледана е и идеята за допълнителни редукции.

Resume: This work derives the hierarchies of integrable nonlinear PDEs related to the algebras $A_r^{(1)}$. A primary tool used are the recursion operators, which have been explicitly presented. The spectral properties of the Lax operators are briefly discussed, as are the properties of the scattering matrix. The idea of additional reductions is also explored.

7. *V.S. Gerdjikov, D.M. Mladenov, A.A. Stefanov, S.K. Varbev, On mKdV equations related to the affine Kac-Moody algebra $A_5^{(2)}$* , Journal of Geometry and Symmetry in Physics, vol:39, 2015, pages:17-31, ISSN (print):1312 - 5192, ISSN (online):1314 - 5673, doi:10.7546/jgsp-39-2015-17-31, Ref, IR, SCOPUS, SJR (0.289 - 2015), SCOPUS Quartile: Q4 (Mathematical Physics), PhD

Резюме: В тази статия са изведени нелинейните ЧДУ, свързани с усуканата алгебра на Каз-Муди $A_5^{(2)}$. Разгледани са подробно и спектралните свойства на Лаксовите оператори, както и свойствата на матрицата на разсейване. Със сравнителна цел, в текста са дадени и уравненията, свързани с алгебрите $B_2^{(1)}$ и $A_4^{(2)}$ (изведени в предишна статия).

Resume: This article derives the nonlinear PDEs, related to the twisted Kac-Moody algebra $A_5^{(2)}$. The spectral properties of the Lax operators are examined in detail, as are the properties of the scattering matrix. For comparison, the equations related to $B_2^{(1)}$ and $A_4^{(2)}$ are also presented (derived in a previous article).

Статии в сборници от конференции

1. *A.A. Stefanov, D.M. Mladenov, Euler angles parametrization of a two qubit system*, AIP Conference Proceedings 2159, 2019, pages:30033-0, ISSN (print):0094-243X, ISSN (online):1551-7616, ISBN:978-0-7354-1904-9, doi:<https://doi.org/10.1063/1.5127498>, Ref, Web of Science, IF (0.4 - 2018), SCOPUS, SJR (0.182 - 2018)

Резюме: В тази статия се представя разложение на Карта за $SU(4)$, аналогично на разложението по Ойлерови ъгли за групата на въртения в тримерно пространство $SO(3)$. Това разложение може да се използва за да се параметризират чистите състояния на система от два кубита, като накратко се обсъжда връзката с сплетеността. Дава се и формула за ентропията в термини на тази параметризация.

Resume: This article presents a Cartan decomposition of $SU(4)$, analogous to the Euler angles decomposition for $SO(3)$. It can be used to parameterize the pure states of a two-qubit system and its relation to entanglement is briefly discussed. We also give a formula for the entanglement entropy in terms of this parametrization.

2. *T.M. Mishonov, A.A. Stefanov, E.G. Petkov, I.M. Dimitrova, V.I. Danchev, V.N. Gourev, A.M. Varonov, Manhattan equation for the operational amplifier*, AIP Conference Proceedings 2075, Publisher:AIP Publishing, 2019, pages:160002-0, ISSN (print):0094-243X, ISSN (online):1551-7616, ISBN:978-0-7354-1803-5, doi:<https://doi.org/10.1063/1.5091329>, Ref, Web of Science, IF (0.4 - 2018), SCOPUS, SJR (0.19 - 2019)

Резюме: Тук е изведено от първи принципи ОДУ, описващо динамичното поведение на операционен усилвател. Въпреки, че това уравнение присъства в литературата в неявен вид (а именно, Фурие образът му), неговият явен вид позволява изследването на поведението на усилвателя при произволен време-зависещ сигнал. За изследването на такива процеси обаче е нужно да знаем честотата на преход на операционният усилвател. Експеримент за измерването на тази честота е предложен в статията (в режим на работа без обратна връзка).

Resume: This article derives the ODE, governing the dynamical behavior of an operational amplifier, from first principles. Although, the equation is implicitly present in many textbooks (namely, its Fourier transform), the explicit form allows modelling the behavior of the amplifier for any time dependent signal. To properly examine such processes, one must know the unity gain crossover frequency of the amplifier. An experiment for measuring that frequency is proposed in the article (in an open-loop configuration).

3. *V.S. Gerdjikov, D.M. Mladenov, A.A. Stefanov, S.K. Varbev, MKdV-type of equations related to $B_2^{(1)}$ and $A_4^{(2)}$ algebra*, Nonlinear Mathematical Physics and Natural Hazards, Springer Proceedings in Physics 163, editor/s:B. Aneva, M. Kouteva-Guentcheva, Publisher: Springer, 2014, pages:59-69, ISBN:978-3-319-14328-6, doi:https://doi.org/10.1007/978-3-319-14328-6_5, Ref, IR, SCOPUS, SJR (0.137 - 2014), PhD

Резюме: Тази статия съдържа извеждането на многокомпонентните уравнения от тип модифициран Кортевег- де Фриз, свързани с алгебрите на Кац-Муди $B_2^{(1)}$ и $A_4^{(2)}$. Изведени са и рекурсионните оператори с чиято помощ могат да бъдат построени целите йерархии от интегрируеми уравнения, свързани със съответните алгебри.

Resume: This article contains the derivation of the multicomponent generalizations of the mKdV equation, related to the algebras $B_2^{(1)}$ and $A_4^{(2)}$. The recursion operators are also derived and they can be used to build the entire hierarchy of integrable equations, related to the corresponding algebras.