

ПЕРСОНАЛІЇ, ХРОНІКА, БІБЛІОГРАФІЯ
PERSONALIA, MEETINGS, BIBLIOGRAPHY

“РІЗДВЯНІ ДИСКУСІЇ 2014”
(Львів, 9–10 січня 2014 року)

“CHRISTMASS DISCUSSIONS 2014”
(Lviv, January 9–10, 2014)

9–10 січня 2014 року на кафедрі теоретичної фізики Львівського національного університету імені Івана Франка відбувалися 18-ті Різдвяні наукові дискусії. Традиційно предметом обговорення були проблеми фізики твердого тіла, квантової механіки, фазових переходів, статистичної фізики, астрофізики, космології. Усі доповіді викликали зацікавлення аудиторії і спричинили активні дискусії. Нижче подаємо анотації виголошених доповідей.

РЕЛЯТИВІСТСЬКІ ЕФЕКТИ В ПАСТЦІ ПЕННІНґА

Ю. Яремко

Інститут фізики конденсованих систем НАН України, Львів

У межах лагранжевого та гамільтонового формалізму досліджено рух точкової зарядженої частинки у камері пастки Пеннінга. Після врахування в'язей, що виникають із інваріантності дії стосовно часових трансляцій та поворотів навколо осі симетрії електромагнітного поля, рух частинки зводиться до двох коливних мод: аксіальної та радіальної. Показано, що редукована система динамічно еквівалентна до подвійного фізичного маятника, рух якого (крім певних спеціальних випадків) є хаотичним. Розглянуто вплив радіаційного гальмування та спостережуваний на досліді релятивістський циклотронний резонанс.

A HOAX IN THE PHYSICAL PUBLICATIONS: FROM MAGNETIC SUSPENSION TO QUANTUM GRAVITY

Yu. Holovatch

Institute for Condensed Matter Physics of the NAS of Ukraine, Lviv

In this talk, I will discuss the phenomenon of a hoax in the scientific publications. I will mainly address the publications in the field of physics, both because this field is closer to me and because of a noticeable activity of physicists in making hoaxes.

I will briefly review different examples of publications by physicists with deliberately fabricated fiction made to seem true. The principal issue of my talk will be the hoax made on purpose, which is of course different from the errors in the observations or in the derivations published in scientific papers. The latter are numerous but will be out of the scope of this lecture :). Usually, the hoax is positively accepted by the scientific community, or at least by a part of it [1–4]. This is opposite to the intentional fraud [5] or plagiarism. The distinction is not obvious however, it usually is of the moral nature and is related to the goal of the publication.

The examples of a hoax can be found in different parts of the starting with the authors [1] to the acknowledgements [6]. Some of the fraudulent texts became quite famous and provoked discussions on the interaction between philosophy, social and natural science disciplines [2], academic ethics [7], degree of responsibility of the co-authors [5], and peer review [8, 9].

For the audience of physicists it might be amusing to learn about a variety of physical phenomena discussed within the above mentioned context. These are: Big Bang nucleosynthesis, phase diagram of solid helium-3, magnetic suspension, relations between physical constants, Big Bang scenario during (and even before) the Planck era, quantum gravity, electron structure of superheavy atoms, asymmetry principle, magnetism and disorder [1–4, 6, 8, 10].

I conclude with some reflections based on the quoted examples.

- [1] R. A. Alpher, H. Bethe, G. Gamow, *Phys. Rev.* **73**, 803 (1948); J. H. Hetherington, F. D. C. Willard, *Phys. Rev. Lett.* **35**, 1442 (1975); A. K. Geim, H. A. M. S. ter Tisha, *Physica B* **294-295**, 736 (2001); Shalosh B. Ekhad, D. Zeilberger, in: *Geometry, Analysis, and Mechanics*, edited by J. M. Rassias (World Scientific, Singapore, 1994), p. 107.
- [2] A. D. Sokal, *Social Text*, No 46/47 (1996) (Duke University Press), p. 217.
- [3] Ya. B. Zeldovich, V. S. Popov, *Sov. Phys. Usp.* **14**, 673 (1972).

- [4] V. P. Unukovich, Reports of the Belorussian SSR Acad. Sci. **XXI**, 809 (1977).
 [5] E. S. Reich, Physics World, 24 (May, 2009).
 [6] D. Ivaneyko, J. Plynyskiy, B. Berche, Yu. Holovatch. Condens. Matter Phys. **8**, 149 (2005).
 [7] M. Hvistendahl, Science **342**, 1039 (2013).
 [8] D. Butler, Nature **420**, 5 (2002).
 [9] J. Bohannon, Science **342**, 60 (2013); M.S. Zhukov, J. Sci. Publ. of Doctorands, 2006 (see: Troitskii Variant, No 13N(839)), 1 (2008).
 [10] R. O. di Bartini, Reports of the USSR Acad. Sci. **163**, 861 (1965).

ЗАРЯДОВІ КОРЕЛЯЦІЇ В РІДКИХ МЕТАЛАХ ЗА ВИСОКИХ ТИСКІВ

Т. Брик, І. Клевець

Інститут фізики конденсованих систем НАН України, Львів

За високих тисків розподіл електронної густини навколо йонів у розплавах металів суттєво відрізняється від сферично-симетричного та вже не описується теорією лінійного відгуку. Ми розглядаємо аналітично довгохвильову границю структурного фактора повної зарядової густини, що складається з позитивно заряджених йонів та миттєвого розподілу електронної густини. Порівняння з результатами першопринципного моделювання наведено для випадків розплаву літію та металічного водню. Обговорено питання часовозалежних зарядових кореляцій у таких системах за високих тисків.

СТРУКТУРИ ОСНОВНОГО СТАНУ В МАГНЕТИКАХ ІЗИНГОВОГО ТИПУ НА ГРАТЦІ ШАСТРИ-САЗЕРЛЕНДА ЗІ ВЗАЄМОДІЯМИ ВЕЛИКОГО РАДІУСА

Ю. Дубленич

Інститут фізики конденсованих систем НАН України, Львів

Проблему точного визначення структур основного стану складних моделей ґраткового газу або еквівалентних їм спінових моделей Ізинґового типу намагаються розв'язати вже понад півстоліття [1, 2]. Придумані чимало методів, як аналітичних, так і числових [3–6], проте універсального алгоритму не знайдено, і задача ще й досі дуже актуальна. Ми розробили новий метод пошуку основних станів таких моделей і за його допомогою розв'язали кілька цікавих задач [7–12]. Ми продовжуємо розвиток нашого методу й показуємо, як, знаючи розв'язок задачі основного стану для невеликої кількості взаємодій малого радіуса, можна досліджувати (принаймні частково) вплив взаємодій значно більшого радіуса. Ми показуємо це на прикладі спінових моделей Ізинґового типу на ґратці Шастри-Сазерленда (ШС) (рис. 1(a)). Основні стани таких моделей цікаві тим, що вони прямо стосуються проблеми дробових плато намагніченості в деяких тетраборатах рідкісноземельних металів, зокрема в TmV_4 .

У праці [12] ми знайшли розв'язок задачі про основні стани моделі Ізинґа в магнітному полі на розширеній ґратці ШС (рис. 1(a)), а саме, на ґратці зі взаємодією не тільки вздовж сторін квадратів та діагоналей ШС, а й з додатковою взаємодією вздовж діагоналей "порожніх" квадратів (без зв'язків ШС). На межах повновимірних областей у чотиривимірному просторі параметрів цієї моделі наявне виродження. Воно щонайменше двократне (коли на межі двох невироджених фаз є лише ці дві фази). Однак переважно виродження нескінченне й незліченне, а часто навіть макроскопічне, тобто таке, що приводить до залишкової ентропії.

Тут ми досліджуємо, які взаємодії більшого радіуса (рис. 2) хоча б частково усувають виродження на тривимірних межах повновимірних (чотиривимірних) областей основного стану і які нові повновимірні (у розширеному просторі параметрів) фази, а отже нові плато намагніченості, тоді виникають. Ми розглянемо не всі тривимірні межі, а лише ті, які можуть бути цікавими для пояснення природи дробових плато намагніченості в тетраборатах рідкісноземельних металів.

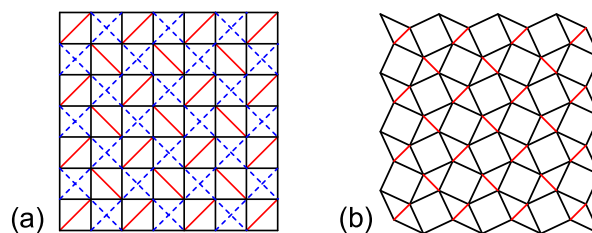


Рис. 1. (a) Розширена ґратка Шастри-Сазерленда; (b) zdeформована ґратка Шастри-Сазерленда, утворена йонами Cu^{2+} у сполуці $SrCu_2(VO_3)_2$.

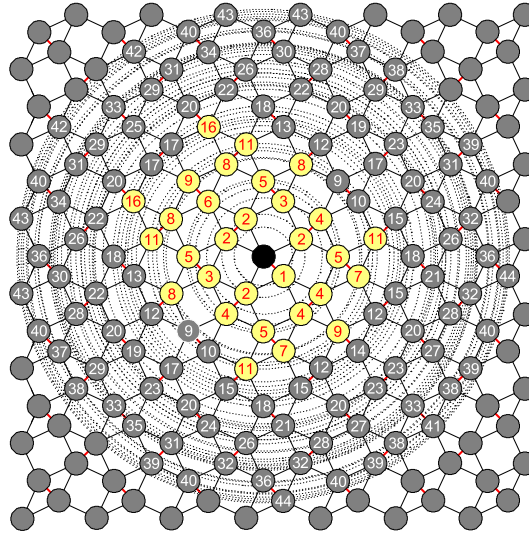


Рис. 2. Координаційні кола й відповідні сусіди вузла, позначеного чорним кружечком, на гратці, зображеній на рис. 1(b).

- [1] G. H. Wannier, Phys. Rev. **79**, 357 (1950).
- [2] A. Danielian, Phys. Rev. Lett. **6**, 670 (1961).
- [3] J. Kanamori, Prog. Theor. Phys. **35**, 16 (1966).
- [4] T. Morita, J. Phys. A: Math., Nucl. Gen. **7**, 289 (1974).
- [5] U. Brandt, J. Stolze, Z. Phys. B: Condens. Matter **64**, 481 (1986).
- [6] T. Kennedy, Rev. Math. Phys. **6**, 901 (1994).
- [7] Yu. I. Dublenych, Phys. Rev. E **80**, 011123 (2009).
- [8] Yu. I. Dublenych, Phys. Rev. E **84**, 011106 (2011).
- [9] Yu. I. Dublenych, Phys. Rev. E **84**, 061102 (2011).
- [10] Yu. I. Dublenych, Phys. Rev. B **86**, 014201 (2012).
- [11] Yu. I. Dublenych, Phys. Rev. Lett. **109**, 167202 (2012).
- [12] Yu. I. Dublenych, Phys. Rev. E **88**, 022111 (2013).

РЕНОРМ-ГРУПОВИЙ ОПИС ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДУ У ФРУСТРОВАНИХ МАГНЕТИКАХ

М. Дудка

Інститут фізики конденсованих систем НАН України, Львів

Фазовий перехід у низькотемпературний стан у фрустрованих магнетиках різної природи віддає увагу дослідників. Однак, незважаючи на численні теоретичні дослідження, питання про рід фазового переходу у тривимірних магнетиках і далі дискусійний [1]. Ще менше відомо про впорядкування у двовимірних магнетиках. Ми розглядаємо це питання за допомогою ренорм-групового підходу в межах типової моделі фрустрованого магнетика, а саме, для спінової системи з антиферромагнітною взаємодією на трикутній гратці. Відомо, що рід фазового переходу залежить від глобальних параметрів, таких, як просторова вимірність системи d та вимірність параметра порядку N . Тому ми аналізуємо значення *граничної вимірності* N_c , що при фіксованій просторовій вимірності d розділяє значення вимірності параметра порядку $N > N_c$, для яких спостерігається нетривіальна стійка нерухома точка, що описує фазовий перехід другого роду, від значень $N < N_c$, для яких відсутній фазовий перехід другого роду. Для тривимірних магнетиків ми пояснюємо появу розбіжностей у різних реалізаціях ренорм-групи, що використовують терію збурень [2, 3]. У межах непертурбативної ренорм-групи ми досліджуємо залежність граничної вимірності N_c від d [4].

- [1] B. Delamotte, D. Mouhanna, M. Tissier, Phys. Rev. B **69**, 134413 (2004).
- [2] B. Delamotte, M. Dudka, Yu. Holovatch, D. Mouhanna. Phys. Rev. B **82** 104432 (2010).
- [3] B. Delamotte, M. Dudka, Yu. Holovatch, D. Mouhanna, Condens. Matter Phys. **13**, 43703 (2010).
- [4] B. Delamotte, M. Dudka, D. Mouhanna, unpublished.

МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНАЛІЗОВАНИХ КОЛОЇДІВ ІЗ ЗАМКНУТОЮ ОБЛАСТЮ СПІВІСНУВАННЯ “РІДИНА-ГАЗ”

Ю. Калюжний

Інститут фізики конденсованих систем НАН України, Львів

Запропоновано термодинамічну теорію збурень другого порядку для твердосферної моделі функціоналізованих колоїдів із двома липкими плямами сорту А і В. Утворення зв'язку АВ приведе до формування тривимірної сітки зв'язаних між собою частинок, а утворення зв'язків АА і ВВ — до утворення зв'язаних між собою ланцюжків частинок. Теорія використана для дослідження фазової поведінки моделі за різних значень параметрів потенціалу взаємодії між частинками. Конкуренція між утворенням просторової сітки зв'язків та утворенням ланцюжків приводить до фазової діаграми “рідина-газ” із замкнутою областю співіснування та двома критичними точками. Модель із додатковою взаємодією типу Ван дер Ваальса може мати фазову діаграму з двома різними областями співіснування та трьома критичними точками.

ДЕФОРМОВАНА ПУАНКАРЕ-СИМЕТРІЯ ТА ВІЛЬНА РЕЛЯТИВІСТСЬКА ЧАСТИНКА

М. Самар

Кафедра теоретичної фізики,
Львівський національний університет імені Івана Франка

Ми досліджуємо Лоренц-коваріантну деформовану алгебру Гайзенберга

$$\begin{aligned} [\hat{X}^\mu, \hat{P}^\nu] &= -i\hbar[f(P^2)g^{\mu\nu} - F(P^2)\hat{P}^\mu \hat{P}^\nu]; \\ [\hat{P}^\mu, \hat{P}^\nu] &= 0; \\ [\hat{X}^\mu, \hat{X}^\nu] &= i\hbar G(P^2)(\hat{P}^\mu \hat{X}^\nu - \hat{P}^\nu \hat{X}^\mu), \end{aligned} \quad (1)$$

де функції f , F та G пов'язані так, щоб виконувалася тотожність Якобі, та в границі відсутності деформації прямують до 1, 0 і 0 відповідно. Деформація комутаційних співвідношень приводить до деформації симетрійних властивостей простору-часу. Ми дослідили ці властивості та знайшли генератори деформованої Пуанкаре-симетрії, яка відповідає деформованим комутаційним співвідношенням (1). Побудовано класичну дію вільної релятивістської частинки, яка є інваріантною щодо згаданих деформованих симетрій. Як виявилось, дужки Дірака, що відповідають цій динамічній моделі, збігаються з класичною границею деформованої алгебри Гайзенберга. Отже, нам вдалося отримати дію релятивістської частинки в деформованому просторі-часі. Ми також одержали класичні рівняння руху вільної релятивістської частинки з деформованими дужками Пуассона, що відповідають алгебрі (1). Цікаво, що ці рівняння залишилися незмінними стосовно до недеформованого випадку.

САМОУЗГОДЖЕНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРАХУНКУ ЕФЕКТИВНОЇ МАСИ РІДКОГО ГЕЛІЮ-4 І СТРУКТУРНОГО ФАКТОРА ІДЕАЛЬНОГО БОЗЕ-ГАЗУ В ШИРОКОТЕМПЕРАТУРНІЙ ОБЛАСТІ

О. Григорчак

Кафедра теоретичної фізики,
Львівський національний університет імені Івана Франка

Метод розрахунку структурних і термодинамічних величин багатобозонної системи, що ґрунтується на виділенні ідеального бозе-газу й використанні теорії збурень, приводить у пост-RPA наближенні до виникнення інфрачервоних розбіжностей. Усунути їх можна завдяки перенормуванню спектра вільної частинки й введенню ефективної маси. Ця процедура, залежно від схеми розрахунку, може дати декілька виразів для ефективної маси, які, своєю чергою, містять величини, зокрема структурний фактор ідеального бозе-газу і α_q -фактор ($\alpha_q = \sqrt{1 + \frac{2N}{V}\nu_q/\frac{\hbar^2 q^2}{2m}}$, де ν_q — коефіцієнт Фур'є енергії парної міжчастинкової взаємодії), що прямо або опосередковано залежать від цієї ж ефективної маси. Це означає, що обчислення згаданих величин вимагає самоузгодженого підходу.

У цій праці проведено відповідний самоузгоджений чисельний розрахунок, який дозволив, окрім структурного фактора ідеального бозе-газу та ефективної маси як функції температури, отримати критичну температуру для рідкого гелію-4 і α_q -фактор.

МАКРОСКОПІЧНЕ ТІЛО В НЕКОМУТАТИВНОМУ ПРОСТОРИ

Х. Гнатенко

Кафедра теоретичної фізики,
Львівський національний університет імені Івана Франка

Досліджено рух макроскопічного тіла у двовимірному просторі з некомутовуючими координатами

$$[\hat{X}, \hat{Y}] = i\hbar\theta,$$

де θ — параметр некомутованості. Ми встановили, що для опису руху системи частинок (макроскопічного тіла) необхідно вводити ефективний параметр некомутованості [1].

Проаналізовано рух тіла у гравітаційному полі. Для прикладу розглянуто рух Місяця. Ми показали, що некомутованість координат приводить до порушення принципу еквівалентності, та оцінили верхню межу для параметра некомутованості на основі даних експерименту LLR (Lunar Laser Ranging) [2].

[1] Kh.P. Gnatenko, Phys. Lett. A **377**, 3061 (2013).

[2] J.G. Williams, S.G. Turyshev, D.H. Boggs, Class. Quantum Grav. **29**, 184004 (2012).

ГЕОМЕТРИЯ МНОГОВИДУ ВЛАСНИХ СТАНІВ СПІНУ s У МАГНІТНОМУ ПОЛІ

А. Кузьмак

Кафедра теоретичної фізики,
Львівський національний університет імені Івана Франка

Розглянуто метрику многовидів власних станів спіну s у магнітному полі, заданому напрямними кутами θ і ϕ . Многовиди визначаються вектором $\mathbf{n} = (\sin \theta \cos \phi, \sin \theta \sin \phi, \cos \theta)$, який указує напрямок цього поля. Показано, що кожен із многовидів є сферою, радіус якої залежить від величини спіну s і від власного значення m , яке відповідає проекції спіну на вісь, що проходить через вектор \mathbf{n} :

$$R = \gamma \sqrt{\frac{1}{2}s + \frac{1}{2}(s^2 - m^2)},$$

де γ — довільний множник, який, із міркувань зручності, часто вибирають 1, 2, чи $\sqrt{2}$.

УРАХУВАННЯ ТРИ- ТА ЧОТИРИЧАСТИНКОВИХ КОРЕЛЯЦІЙ У ДЕФОРМОВАНОМУ ПРОСТОРИ ГАЙЗЕНБЕРГА НА ПРИКЛАДІ РІДКОГО ^4He

Г. Паночко

Кафедра теоретичної фізики,
Львівський національний університет імені Івана Франка

У праці розглянуто вплив три- та чотиричастинкових кореляцій на поведінку багатобозонних систем на прикладі рідкого гелію з використанням методу колективних змінних. Нелінійні внески у гамільтоніані бозе-системи ми пропонуємо врахувати через деформовані комутаційні співвідношення між координатами та імпульсами:

$$[Q_{\mathbf{k},\mu}, P_{\mathbf{k},\mu}] = i\hbar(1 - \beta_k Q_{\mathbf{k},\mu})^{1/2},$$

тут β_k — параметр деформації, який у чисельних розрахунках ми переписуємо через структурний фактор бозе-рідини, $Q_{\mathbf{k},\mu}, P_{\mathbf{k},\mu}$ — узагальнені координати та імпульси.

Записавши гамільтоніан системи нескінченною сукупністю гармонічних лінійних осциляторів, де незалежними змінними є коефіцієнти флуктуації густини бозе-частинок, ми отримали розв'язки стаціонарного рівняння Шредингера у вигляді ланцюгових дробів. Провівши чисельну оцінку, можна порівняти їх з результатами, які дає теорія збурень.

ДО ПИТАННЯ “ЩО ТАКЕ РІДИНА?”

А. Трохимчук

Інститут фізики конденсованих систем НАН України, Львів

“Що таке рідина?” або англійською “What is liquid?” — це питання протягом століть не дає спокою дослідникам із найрізноманітніших сфер людської діяльності, серед яких фізика, хімія, біологія, медицина та інші, що належать як до технологічних та побутових, так і до сфер, що цікавляться життям як таким [1]. Це можна пробувати пояснювати тим, що найяскравіший представник класу рідин — вода, яка є практично всюди. Проте вона демонструє надзвичайну різноманітність станів, які не завжди вдається вкласти у прийнятну класифікацію — газ, рідина та тверде тіло. Суттєвий прогрес у пошуках відповіді на питання “Що таке рідина?” досягнуто півтора століття тому, завдячуючи фундаментальній роботі Ван дер Ваальса [2], у якій закладено основи сучасного розуміння статичних та динамічних фізико-хімічних властивостей рідини. Бурхливий розвиток статистичної фізики в працях Гіббса та Больцмана, вивчення міжмолекулярних взаємодій, формулювання теорії збурень, теорії інтегральних рівнянь та методів комп’ютерного експерименту у статистичній фізиці класичних систем, з одного боку, а також розвиток експериментальної техніки, з другого, сприяли тому, що за останні 40–50 років наші уявлення про рідину піднялися на суттєво вищий рівень, ніж це було в епоху Ван дер Ваальса та Больцмана. Але чи можемо ми сьогодні з упевненістю відповісти на поставлене питання? Дискусія про це якраз і становить основний зміст цього виступу.

ELECTRON PARAMAGNETIC RESONANCE AND OPTICAL SPECTROSCOPY OF THE Ce-DOPED BORATE GLASSES

*B. V. Padlyak^{1,2}, I. I. Kindrat², V. O. Protsiuk², B. Kukliński³, A. Drzewiecki², V. T. Adamiv¹,
Ya. V. Burak¹, N. Guskos^{4,5}, G. Żotnierkiewicz⁵*

¹Institute of Physical Optics, Lviv, Ukraine

²University of Zielona Góra, Zielona Góra, Poland

³University of Gdańsk, Gdańsk, Poland

⁴University of Athens, Athens, Greece

⁵Institute of Physics, West Pomeranian University of Technology, Szczecin, Poland

The electron paramagnetic resonance (EPR), ground state optical absorption and photoluminescence spectra as well as the luminescence kinetics of the $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7:\text{Ce}$, $\text{LiKB}_4\text{O}_7:\text{Ce}$, and $\text{LiCaBO}_3:\text{Ce}$ borate glasses have been investigated and analysed. The borate glasses of high optical quality with the $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7:\text{Ce}$, $\text{LiKB}_4\text{O}_7:\text{Ce}$, and $\text{LiCaBO}_3:\text{Ce}$ compositions, containing 0.4, 0.5, and 1.0 mol.% Ce_2O_3 were obtained from the corresponding polycrystalline compounds using standard glass technology. The EPR and optical spectroscopy shows that the Ce impurity is incorporated into the network of borate glasses as Ce^{3+} ($4f^1$, $^2F_{5/2}$) ions, exclusively. All optical bands of the Ce^{3+} centres in the optical absorption and luminescence excitation ($4f \rightarrow 5d(1)$ transition) as well as emission ($5d(1) \rightarrow ^2F_J$ ($J = 7/2, 5/2$) transitions) spectra of the $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7:\text{Ce}$, $\text{LiKB}_4\text{O}_7:\text{Ce}$, and $\text{LiCaBO}_3:\text{Ce}$ glasses were identified. In the EPR spectra of all the investigated glasses in the $4.2 \div 30$ K there are observed two characteristic signals, which are assigned to the isolated Ce^{3+} centres and $\text{Ce}^{3+}-\text{Ce}^{3+}$ pair centres, coupled by magnetic exchange interaction. The time-resolved luminescence spectroscopy also shows two types of centres in the investigated Ce-doped borate glasses with longer and shorter lifetimes, which correspond to the isolated and exchange-coupled Ce^{3+} centres, respectively. The local structure of Ce^{3+} centres in the investigated glasses has been discussed.

ДВОПАРАМЕТРИЧНА ДРОБОВА СТАТИСТИКА

А. Ровенчак

Кафедра теоретичної фізики,

Львівський національний університет імені Івана Франка

Запропоновано двопараметричну дробову статистику, за допомогою якої можна моделювати бозе-систему зі слабкою взаємодією. Показано, що параметри такої слабконеекстенсивної статистики Поліхронакоса вдається пов’язати з ефектами міжчастинкових взаємодій та поправками на скінченність кількості частинок у системі. Розраховано теплоємність та конденсатну фракцію моделі, що відповідає 5000 атомам рубідію-87 у тривимірній гармонічній пастці. Вивчено поведінку теплоємності системи тривимірних гармонічних осциляторів залежно від значень параметрів статистики в температурному діапазоні, який містить точку фазового переходу, аналогічного до бозе-конденсації.

Отримані результати аналізу динаміки фантомної темної енергії в скупченнях галактик, галактиках, зорях та інших гравітаційно зв'язаних системах приводять до висновку, що роль такого типу темної енергії в еволюції гравітаційно зв'язаних систем із часом зменшується, на відміну від космологічного фону, де вона зростає в процесі розширення Всесвіту. Це суттєво змінює сценарій наближення Всесвіту до сингулярності Великий розрив, уперше описаний у статті Р. Колдвела, М. Камінковського та Н. Вайнберґа у 2003 році [Phys. Rev. Lett. 91, 071301].

ДІАГНОСТИКА ПОЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ШВИДКОСТЕЙ В АТМОСФЕРІ СОНЦЯ ЗА 2D СПОСТЕРЕЖЕННЯМИ В ЦЕНТРІ ДИСКУ

М. Стоділка

Астрономічна обсерваторія,
Львівський національний університет імені Івана Франка,

Діагностика реальної атмосфери Сонця інверсними методами — один із перспективних напрямків сучасної геліофізики. Тільки в середині 1990-х років у зв'язку з появою інверсних кодів з'явилася можливість проводити діагностику атмосфер Сонця та зір на новому рівні. Другий підхід, який тепер інтенсивно розвивається, — це МГД-моделювання. На жаль, інверсний підхід (як і більшість методів діагностики) дає змогу отримати тільки вертикальні швидкості. А для дослідження горизонтальних швидкостей використовують, як правило, корковий метод, який працює на великих просторових і часових масштабах, та спостереження на краю диска Сонця.

Поле горизонтальних швидкостей дає інформацію про горизонтальні конвективні потоки, їх структуру та динаміку. Цінною є інформація про горизонтальні швидкості хвильових процесів, про поле швидкостей у нададіабатичному шарі та на початку зони проникаючої конвекції.

Підхід, що ми запропонували, відтворює поле горизонтальних швидкостей (V_x, V_y) за спектральними спостереженнями в центрі диска Сонця з високим просторово-часовим розділенням. Такі спостереження дають змогу шляхом розв'язку оберненої задачі переносу випромінювання побудувати моделі неоднорідної атмосфери Сонця. А горизонтальні швидкості можна отримати як розв'язки рівнянь гідродинаміки в межах відтворених (за спостережуваними даними) моделей сонячної атмосфери.

ЗБУРЕНА РЕКОМБІНАЦІЯ В КОСМОЛОГІЧНИХ МОДЕЛЯХ ІЗ РОЗПАДНОЮ ТЕМНОЮ МАТЕРІЄЮ

О. Сергієнко, Б. Новосядлий

Астрономічна обсерваторія
Львівський національний університет імені Івана Франка

На сьогодні найточнішими космологічними спостережуваними показниками є дані щодо анізотропії реліктового випромінювання, отримані Космічною Обсерваторією “Планк”. Протягом наступних 10–20 років очікуються дані щодо анізотропії лінії 21 см в епоху Темних Віків та рейонізації, які є ключовими для розуміння формування великомасштабної структури Всесвіту. Для коректної інтерпретації цих показників принциповим є точний опис йонізаційної історії Всесвіту. Ми обговорюємо основні фізичні ефекти, які визначають еволюцію концентрацій йонізованих фракцій у межах моделі ефективного 3-рівневого атома, та оцінюємо їх вплив на еволюцію адіабатичних збурень концентрацій йонізованих фракцій протягом усієї історії Всесвіту в моделях із розпадною/самоанігілюючою темною матерією як джерелом додаткової йонізації. Також ми проводимо порівняння з наближеними підходами до розрахунку збурень концентрації вільних електронів в епоху Темних Віків.

ДЕФОРМОВАНА АЛГЕБРА VERSUS ДЕФОРМОВАНИЙ ГАМІЛЬТОНІАН

В. Ткачук

Кафедра теоретичної фізики
Львівський національний університет імені Івана Франка

Буде обговорено проблему вибору гамільтоніана та фізичних імпульсів і координат у просторі з деформованою алгеброю Гайзенберґа. Також буде розглянуто зв'язок із симетрійними властивостями простору.

У цьому році виповнилося 85 років видатному українському фізику, громадському діячеві Анатолію Вадимовичу Свідзинському. Анатолій Вадимович Свідзинський народився 1 березня 1929 р. в місті Могилеві-Подільському на Вінниччині. Мати, Клеопатра Георгіївна, уроджена Страйн, була вчителькою фізики, а тато, Вадим Юхимович, — економістом (він ще до революції закінчив Київський комерційний інститут). Дід по татові, о. Євтимій Свідзинський, що мав шестеро дітей, помер 1932 року під час великого Голодомору, ідучи сповідати помираючого. Найбільш відомого представника цієї родини — геніального українського поета Володимира Свідзинського — заарештували енкаведисти в Харкові у вересні 1941 р. і через короткий час знищили.

У 1930–1939 роках сім'я мешкала у Жмеринці, де батьки працювали на державних посадах. Малий хлопець на собі відчув усі жахи колективізації, голодомору та репресій. Як він сам пише у своїх спогадах, у трирічному віці він навчився розумітися на годиннику, бо мама в певні години давала йому трохи хліба. Згодом вихователькою Толі стала селянська дівчина Галя, що дивом утекла з ешелону, в якому розкуркулених селян мали вивозити в Сибір. Сім'я Свідзинських на свій страх і ризик прихистила втікачку в себе, урятувавши тим самим від страшної долі десятків тисяч розкуркулених українців.

У віці семи років хлопець пішов до школи, причому одразу до другого класу, бо вмів добре читати, писати, знав усі арифметичні дії, розумівся на десятковій та дванадцятковій системах числення. Шкільна наука давалася йому легко, Анатолій був допитливим хлопцем і часто задавав учителям такі питання, на які вони не мали відповідей. Тато стимулював різнобічні зацікавлення сина, приносячи йому книги про комах, ссавців, про рух планет. Коли сім'я в 1939 році перебралася до Києва, батько відвів Толю до київської астрономічної обсерваторії, якою завідував тоді професор Авенір Яковкін.

У Києві Свідзинські пережили німецьку окупацію. Щоб вижити, Анатолій мусив підробляти на різних тимчасових роботах. При цьому він намагався відвідувати школу й займався самоосвітою, читав багато класичної літератури. Саме в ті роки він добре опанував німецьку мову, читав німецьких класиків в оригіналі (до речі, одного разу знання Фрідріха Шіллера врятувало йому та його батькові життя).

Середню школу Анатолій закінчив уже у Львові, куди сім'я переїхала по війні (1945 р.). Жити в Києві стало неможливо, бо помешкання було знищене під час бомбардування. Склавши іспити за 10 клас екстерном, 1946 року Анатолій вступив до хіміко-технологічного інституту будматеріалів, однак навчання в ньому його не захоплювало. У юнака виявився потяг до фізики, і тому він звільнився з інституту по закінченні другого курсу і вирішив піти у Львівський держаний університет на фізико-математичний факультет. Перехід до університету був пов'язаний із численними труднощами, які не одразу вдалося здолати.

Серед викладачів, які працювали тоді на фізико-математичному факультеті, були Василь Степанович Міліянчук, Абба Юхимович Глауберман і знаменитий математик Мирон Онурійович Зариський. Згодом в Анатолія почав викладати молодий фізик Остап Степанович Парасюк, учень Миколи Миколайовича Боголюбова. У студентські роки Анатолій наполегливо вивчав роботи Альберта Айнштейна, Нільса Бора, Ервіна Шредингера та інших класиків фізики, сам почав займатися науковими дослідженнями. Йому відкривався шлях до аспірантури, однак це були роки “полювання на відьом”, і Анатолію та його двом друзям була “пришита” штучно сфабрикована справа щодо “труповщини” на “платформі єврейського буржуазного націоналізму”. Проте через щасливий збіг обставин сталося так, що сувору догану було замінено на просту і рекомендація в аспірантуру була поновлена.

Першим науковим керівником Анатолія став Василь Степанович Міліянчук. Однак оскільки у Львові ширилися репресії щодо свідомих українців, то Анатолій, за поради Василя Степановича, вирішив їхати в Московський університет до Миколи Миколайовича Боголюбова.

У МДУ він активно відвідував різні наукові семінари, наполегливо опрацьовував нову літературу, контактував із молодими талановитими фізиками та математиками. Тільки після успішних виступів Анатолія на семінарах, восени 1954 р., М. М. Боголюбов дав йому тему кандидатської дисертації



(“О методе функционального усреднения в теории функции Грина”). Приблизно за рік робота була виконана, обговорена на робочому семінарі в Москві, у МІАН ім. Стеклова і подана до вченої ради Львівського університету. Захист відбувся на початку 1956 р. у Львові.

Після захисту кандидатської дисертації Анатолій Свідзінський отримав місце асистента в Харківському політехнічному інституті на кафедрі математичної фізики. Цією кафедрою завідував тоді Ізраїль Маркович Глазман, з яким молодий учений заприятелював і мав дружні стосунки протягом багатьох років. Викладання в ХПІ його не дуже захоплювало, а тому 1960 року Анатолій Свідзінський перейшов у новостворений академічний Фізико-технічний інституту низьких температур, що дало змогу присвятити себе виключно науці.

Як пише сам Анатолій Вадимович, роки роботи в цьому інституті були для нього найбільш плідними. Він почав працювати над проблемами теорії надпровідності. В інституті було багато експериментаторів, і зв'язок з ними був дуже корисним. Зокрема, він разом зі своїм співробітником В. Слюсаревим побудував рівняння магнітної гідродинаміки надпровідників, які раніше не піддавалися зусиллям теоретиків Радянського Союзу, розвинув теорію нестационарного ефекту Джозефсона на основі тунельного гамільтоніана, застосувавши боголюбівський метод побудови кінетичного рівняння. Разом із В. Галайком та В. Слюсаревим виконали роботу щодо опису струмових станів у контакті “надпровідник–нормальний метал–надпровідник” в околі температур, близьких до критичної. Багато важливих результатів лягли в основу докторської дисертації, яка була захищена в Харкові 1972 р.

А що Анатолій Вадимович ніколи не був членом КППС, то його не допускали до участі в закордонних конференціях, а після захисту докторської дисертації не дали обійняти посаду завідувача відділу математичних методів квантової теорії поля у статистичній фізиці у Фізико-технічному інституті низьких температур, попри намагання директора цього інституту академіка Б. Веркіна.

У 1975 р. Анатолій Вадимович перейшов у Сімферопольський державний університет, де створив кафедру теоретичної фізики і став її незмінним завідувачем. За роки роботи в СДУ він виховав чимало молодих талановитих фізиків-теоретиків. Попри велике навчальне навантаження та організаційну роботу, він активно працював у науці. Його наукові зацікавлення були пов'язані з теорією надпровідних контактів різноманітних типів, а також із теорією надпровідних контактів в околі критичної температури. Докторська дисертація Анатолія Вадимовича лягла в основу монографії “Пространственно-неоднородные задачи теории сверхпроводимости”, що вийшла в Москві у видавництві “Наука” в 1982 р. Ця книга стала важливим науковим джерелом для молоді, яка опановує цю ділянку науки, у різних країнах світу.

У СДУ Анатолій Вадимович також організував загальноуніверситетський науковий семінар, на якому обговорювали широке коло різноманітних наукових проблем (з екології, глобальних проблем людства, астрофізики, біології, математичної генетики тощо). Доповідачами запрошували фахівців з різних наукових центрів Радянського Союзу.

Після аварії на Чорнобильській АЕС Анатолій Вадимович активно включився в діяльність щодо заборони будівництва та експлуатації Кримської атомної електростанції. Зрештою він підготував обширний експертний звіт, який було скеровано у Президію АН України віце-президентові В. Трефілову. Звіт отримав його повне схвалення. 1989 року АН України домоглася від союзного керівництва постанови про припинення будівництва атомної електростанції у Криму.

Наприкінці 1980-х років Анатолій Вадимович розпочав громадську діяльність, пов'язану з національними питаннями. Зокрема, він активно підтримував повернення кримських татар на їхню батьківщину, брав участь у діяльності Товариства української мови, часто публічно дискутував з опонентами, виступав на радіо та телебаченні. На I Конгресі українців Криму (1992 р.) він зробив основну доповідь “Крим у загальноукраїнському та європейському контексті”. Згодом міркування вченого над національним питанням та проблемами культурології стали основою його оригінальної концепції культури, що була викладена в численних статтях та монографіях (перша стаття була надрукована в журналі “Сучасність” 1992 р.).

У 1993 році Анатолій Вадимович прийняв пропозицію І. Юхновського переїхати до Луцька з метою організації класичного університету на базі педагогічного інституту імені Лесі Українки. Протягом 1993–1995 років він був ректором Волинського державного університету. Тут він організував кафедру теоретичної та математичної фізики, на якій тепер працюють переважно його учні, випускники цього університету. За роки роботи в Луцьку він активно пропагував українську мову як мову фізики та математики, написав багато підручників та монографій. Серед них: “Математичні методи теоретичної фізики” (Київ, Видавничий дім Олени Теліги, 1998 — виправлені й доповнені 2-ге та 3-тє видання з'явилися пізніше в Луцьку, а 4-тє видання опубліковане Інститутом теоретичної фізики ім. Боголюбова в Києві у 2 томах у 2009 році); “Лекції з термодинаміки” (Луцьк, “Вежа”, 1999); “Мікроскопічна теорія надпровідності” (частина перша — Луцьк, “Вежа”, 2001; частина друга — Луцьк, “Вежа”, 2003); “Лекції з фізики надпровідності” (Луцьк, “Вежа”, 2003, разом з О. Вілігурсь-

ким); “Вступ до спеціальної теорії відносності” (Луцьк, РВВ “Вежа” Волинського державного університету ім. Л. Українки, 2007); “Синергетична концепція науки” (2-ге видання, виправлене й доповнене, Львів, “Афіша”, 2013).

2010 року внесок Анатолія Вадимовича у розвиток української науки гідно оцінив Президент України Віктор Ющенко: А. Свідзинського нагороджено почесним званням “Заслужений діяч науки і техніки України”. Серед його нагород також є Орден Архистратига Михаїла за заслуги перед Українською помісною православною церквою (1999 р.), Почесна грамота Верховної Ради України “За особливі заслуги перед українським народом” (2004 р.).

Редакційна колегія “Журналу фізичних досліджень”, колеги-фізики щиро вітають професора Анатолія Вадимовича Свідзинського з 85-річчям, бажають ювілярові міцного здоров’я, натхнення та нових досягнень.