

Супергравітацію відкрили Д.В. Волков та В.О. Сорока 1973 року, чи не так?

Степан Дуплій

*Центр інформаційних технологій, Вестфальський університет Вільгельма, Мюнстер,
Німеччина*

Супергравітація – чудова теорія, що об'єднує суперсиметрію та загальну теорію відносності. Хоча цю теорію розробляли багато вчених з усього світу, ми спробуємо з'ясувати, хто ж насправді висунув цю неймовірну ідею.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: супергравітація, суперсиметрія, голдстоніан, ефект Гітса, група Пуанкаре, калібрувальне поле

З ідеєю *супергравітації* (не вживаючи цього чудового слова) західний світ познайомили 5 грудня 1972 року доктор наук Д.В. Волков, якому на той час було 47 років, та його аспірант В.П. Акулов (28 років на той момент), у заключному параграфі статті, що мала назву “*Можлива універсальна взаємодія нейтрино*”, у журналі ЖЕТФ (Журнал експериментальної і теоретическої фізики, який, що як і листи до ЖЕТФ, перекладався на англійську мову Американським інститутом фізики [1]), й у наступній статті “*Чи є нейтрино голдстонівською частинкою?*”, оприлюдненій 3 вересня 1973 р. [2]. Там було ясно (звісно, для фахівців) написано: “...гравітаційну взаємодію можливо врахувати шляхом залучення калібрувальних полів до групи Пуанкаре. ...якщо до перетворення (3) також залучити калібрувальне поле, тоді внаслідок ефекту Гітса з'являється масивне калібрувальне поле зі спіном 3/2, а розглядувана голдстоунівська частинка зі спіном 1/2 зникає.”

Цю програмну ідею було 1973 року втілено у конкретну модель Д.В. Волковим та його 29-річним на той час аспірантом В.О. Сорокою у статті “*Ефект Гітса для голдстоунівських частинок зі спіном 1/2*”, надрукованій у журналі “Листи до редакції ЖЕТФ” [3].

Отже, 20 жовтня 1973 року є днем справжнього відкриття супергравітації як фізичної моделі (у нелінійній реалізації) і явища. Пізніші публікації можна розглядати лише як подальший розвиток тієї ж ідеї – чи то у іншій реалізації, чи в сучасній термінології – загалом, як кому подобається.

Дійсно, така модель (серед багатьох інших запропонованих пізніше) з'явилася 1976 року й містила нове “магічне” слово “*супергравітація*”, яке було відсутнє у вищезгаданій статті Волкова-Сороки: “*Progress toward a theory of supergravity*” Physical Review D [4], авторами якої були Д.З. Фрідмен (D.Z. Freedman, 33 роки у 1972 р. – PhD (постдок-дослідник), який у той час займався полюсами та розсіянням Редже), П. ван Нойвенгуйзен (P. van Nieuwenhuizen, 34 роки у 1972 р. – PhD, котрий тоді вивчав розсіяння мюонів), та С. Ферара (S. Ferrara, 27 років у 1972 р., PhD, що досліджував конформну інваріантність). Оскільки у статті F-N-F посилаються на публікацію Волкова-Сороки [3], можна вважати, що у цій статті відкрито лише новий термін, а саме: «*супергравітація*». Того ж місяця (червень 1976 р.) С. Дезер (S. Deser) та Б. Зуміно (B. Zumino) опублікували у журналі *Physics Letters B* статтю “*Consistent supergravity*”, де посилалися як на статтю на препринт F-N-F, а також на опубліковану 1975 року статтю В.П. Акулова, Д.В. Волкова та В.О. Сороки “*Калібрувальні поля на суперпросторах з*

різними групами голономії” [6], яка також містить посилання на статтю Волкова-Сороки (1973 р.) [3].

Історію супергравітації викладено у публікації “Історія суперсиметрії у розповідях її дослідників” [7] та у статті “Супергравітація” у “*Concise Encyclopedia of Supersymmetry*” за ред. S. Duplij, J. Bagger, W. Siegel [9].

Зв’язок між підходами Волкова-Сороки та F-N-F неодноразово чітко пояснювався, наприклад:

1) Д.В. Волковим у вищезгаданій енциклопедії “Супергравітація до та після 1976 р. Історія голдстоунів” або у [10], а також у його доповіді “Супергравітація до 1976 р.” на Міжнародній конференції з історії оригінальних ідей та фундаментальних відкриттів у фізиці елементарних частинок у Еріче (1994, Італія) [11];

2) В.О. Сорокою у “Джерелах супергравітації” у монографії “Суперсиметричний світ. Початки теорії” за ред. G. Kane та M. Shifman [12] чи у [13] та у доповіді “Витоки супергравітації” [14], оприлюдненій на конференції “Супергравітації 25 років” (2001, Стоні Брук, США).

Характерно та дуже прикро, що у розміщених у засобах масової інформації статтях про численні премії, присуджені за “відкриття супергравітації”, немає жодного слова про справжніх першовідкривачів супергравітації у 1973 р.: Дмитра Васильовича Волкова (1925–1996, некролог [15]) та В’ячеслава Олександровича Сороку (1944–2011, некролог [16]).

REFERENCES

- [1] D.V. Volkov, V.P. Akulov, *Possible Universal Neutrino Interaction*, JETP Letters, 16(11), 621-624 (1972), in: http://www.jetpletters.ac.ru/ps/1766/article_26864.shtml.
- [2] D.V. Volkov and V.P. Akulov, Is the neutrino a goldstone particle? Physics Letters B, 46(1), 109-110 (1973), DOI: 10.1016/03702693(73)90490-5.
- [3] D.V. Volkov, V.A. Soroka, *Higgs effect for Goldstone particles with spin 1/2*, ZhETF, 18(8), 529-532 (1973), in: http://www.jetpletters.ac.ru/ps/1568/article_24038.shtml.
- [4] D.Z. Freedman, P. van Nieuwenhuizen, and S. Ferrara, *Progress toward a theory of supergravity*, Phys. Rev. D, 13, 3214-3218 (1976), DOI: 10.1103/PhysRevD.13.3214.
- [5] S. Deser and B. Zumino, *Consistent supergravity*, Physics Letters B, 62(3), 335-337 (1976).
- [6] V. Akulov, D.V. Volkov, and V.A. Soroka, *Gauge Fields on Superspaces with Different Holonomy Groups*, JETP Letters, 22(7), 187-188 (1975), DOI: 10.1007/BFb0105272, in: http://www.jetpletters.ac.ru/ps/1526/article_23351.shtml.
- [7] E. Likhtman, D. Volkov, V. Akulov, H. Miyazawa, G. Stavradi, V. Kac, V. Pakhomov, J. Lopuszanski, R. Haag, D. Leites, SUSY Story (narrated by its founders), in: S. Duplij, W. Siegel, J. Bagger, editors, *Concise Encyclopedia Of Supersymmetry and Noncommutative Structures in Mathematics and Physics*, (Springer, Berlin, New York, 2005), in: https://ivv5hpp.unimuenster.de/u/douplii/susy/SUSYEnc_Story.pdf.

- [8] S. Duplij, W. Siegel, J. Bagger, editors, *Concise Encyclopedia of Supersymmetry and Noncommutative Structures in Mathematics and Physics* (Springer, Berlin, New York, 2005), in: <https://www.springer.com/gp/book/9781402013386>.
- [9] S. Duplij, *Supergravity*, in: [6] https://www.researchgate.net/publication/304156971_Supergravity.
- [10] D.V. Volkov, *Supergravity Before and After 1976*, (1994), in: <https://arxiv.org/abs/hep-th/9404153>.
- [11] D.V. Volkov, *Supergravity Before 1976*, in: <https://arxiv.org/abs/hep-th/9410024>.
- [12] V.A. Soroka, *The Sources of Supergravity*, in: G. Kane and M. Shifman, editors, *The Supersymmetric World. The Beginnings of the Theory*, (2000), pp.88-92, DOI: 10.1142/9789812385505_0011.
- [13] V.A. Soroka, *The Sources of Supergravity*, (2002), in: <https://arxiv.org/abs/hep-th/0203171>.
- [14] V.A. Soroka, *Starting-point of Supergravity*, (2001), presented at the *Conference Supergravity at 25*, (Stony Brook, NY, 2001), in: <https://arxiv.org/abs/hep-th/0111271>.
- [15] D.V. Volkov, Memorial page, in: <https://ivv5hpp.uni-muenster.de/u/douplii/volkov>.
- [16] V.A. Soroka, Memorial page, in: <https://ivv5hpp.uni-muenster.de/u/douplii/soroka>.

(Переклад І.І. Рахманові)