**О (не)зависимости настроек и результатов в Белл-экспериментах**

**М. Павловский, Й. Кофлер, Т. Патерек и Ч. Брюкнер**

Реферат подготовил Шульман М.Х. (shulman@dol.ru)

---

arXiv:0903.5042v1 [quant-ph] 29 Mar 2009

**On setting and outcome (in)dependence in Bell experiments**

Marcin Pawłowski,[1,2] Johannes Kofler,[1,3] Tomasz Paterek,[1,4] and Časlav Brukner[1,3]

[1]*Institute for Quantum Optics and Quantum Information, Austrian Academy of Sciences, Boltzmanngasse 3, A-1090 Vienna, Austria*
[2]*Institute of Theoretical Physics and Astrophysics, University of Gdańsk, ul. Wita Stwosza 57, PL-80-952 Gdańsk, Poland*
[3]*Faculty of Physics, University of Vienna, Boltzmanngasse 5, A-1090 Vienna, Austria*
[4]*Centre for Quantum Technologies and Department of Physics, National University of Singapore, 3 Science Drive 2, 117542 Singapore, Singapore*

Исследуется, какая информация — применительно к настройкам и результатам при удаленном измерении — и какое ее количество должно быть передано из одной лаборатории в другую, удаленную от первой, чтобы воспроизвести нарушение неравенства Клаузера – Хорна – Шимони – Холта (CHSH) в рамках моделей нелокального реализма. Показано, что невозможно смоделировать нарушение неравенства без обладания информацией в одной лабораторией *одновременно и* о настройке, *и* о результате в другой (удаленной) лаборатории. В то время, как информация о результате может быть установлена без общих скрытых переменных, информация настройке *должна* передаваться через нелокальное действие. Достаточное для нарушения CHSH–неравенства количество переданной информации относительно настройки равно 0.736 бита. Во всех существующих нелокальных моделях передается именно информация о настройке.

Доказывается, что все модели, явно зависимые от результата, могут быть смоделированы с помощью моделей, зависимых от настроек, без явной зависимости от результата, но не наоборот. Особая роль настройки связана с допущением о свободе выбора настройки экспериментатором. Вследствие этой свободы единственный способ определить удаленную настройку – это сообщить ее. Напротив, удаленный результат может также быть установлен с помощью общих скрытых переменных и без какой-либо коммуникации. Эта работа дает общие условия, которым должна удовлетворять любая нелокальная теория со скрытыми параметрами, чтобы соответствовать результатам измерения, а также показывает фундаментальную асимметрию между настройками и результатами в Белл-экспериментах.

**Ссылки**

[1] J. S. Bell, Physics **1**, 195 (1964).
[2] J. P. Jarrett, Noˆus **18**, 569 (1984).
[3] A. Shimony, *Search for a Naturalistic World View*, vol. 2 (Cambridge University Press, Cambridge, 1993).
[4] M. P. Seevinck, *Parts and Wholes*, arXiv:0811.1027.

[5] G. Brassard, Found. Phys. **33**, 1593 (2003); ˇC. Brukner *et al.*, Phys. Rev. Lett. **92**, 127901 (2004). [6] J. Barrett, L. Hardy, and A. Kent, Phys. Rev. Lett. **95**, 010503 (2005); A. Acin, N. Gisin, and L. Masanes, Phys. Rev. Lett. **97**, 120405 (2006).
[7] C. H. Bennett *et al.*, Phys. Rev. Lett. **76**, 722 (1996).
[8] B. F. Toner and D. Bacon, Phys. Rev. Lett. **91**, 187904 (2003).
[9] A. J. Leggett, Found. Phys. **33**, 1469 (2003).
[10] D. Bohm, Phys. Rev. **85**, 166 (1952); P. R. Holland, *The Quantum Theory of Motion* (Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1993).
[11] A. Fine, Phys. Rev. Lett. **48**, 291 (1982).
[12] I. D. Novikov, *Evolution of the Universe*, (Cambridge University Press, Cambridge, 1983).
[13] J. F. Clauser *et al.*, Phys. Rev. Lett. **23**, 880 (1969).
[14] Supplementary information of S. Gr¨oblacher *et al.*, Nature **446**, 871 (2007). Also at arXiv:0704.2529v2.
[15] D. Aerts, M. Czachor, and M. Pawłowski, Phys. Rev. A **73**, 034303 (2006).