

Ж-К. Жирарди и Р. Романо (Италия)

Квантовые и сверхквантовые нелокальные корреляции

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

arXiv:1203.3093v1 [quant-ph] 14 Mar 2012

Quantum and Superquantum Nonlocal Correlations

GianCarlo Ghirardi (ghirardi@ictp.it)

Department of Physics, University of Trieste, the Abdus Salam ICTP, Trieste and INFN, Sezione di Trieste, Italy

Raffaele Romano (rromano@ts.infn.it)

Department of Physics, University of Trieste, Fondazione Parisi, Rome, Italy

Представлена простая модель со скрытыми параметрами для синглетного состояния пары кубитов, характеризуемых двумя типами иерархически упорядоченных уровней скрытых параметров. Доказывается, что усреднение по переменным обоим типам воссоздает все квантовомеханические корреляции синглетного состояния. С другой стороны, усреднение только по скрытым параметрам нижнего уровня дает общую форму теоретической схемы, демонстрирующей корреляции более сильные, чем квантовые, но с запретом на сверхсветовые коммуникации. Этот результат интересен сам по себе, поскольку он показывает, что нарушение квантовой границы для нелокальных корреляций может быть введено в точный физический оборот, и не только математически, и он предполагает, что обращение к двум уровням нелокальных скрытых переменных может привести к более глубокому пониманию физических принципов, лежащих в основе квантовой нелокальности.

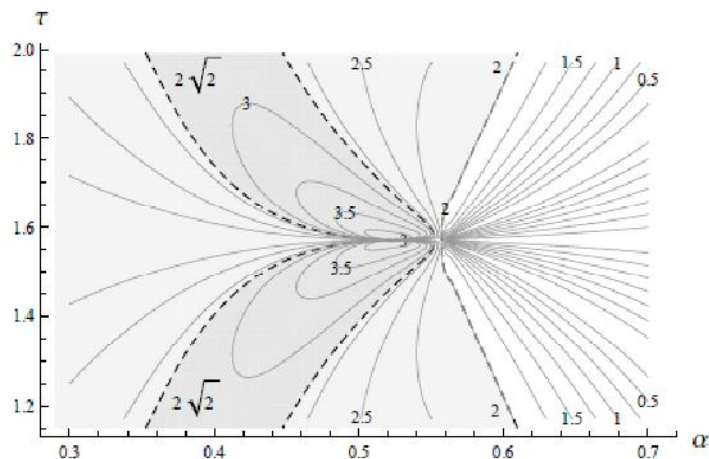


Рисунок 1. Контурная диаграмма функции $|F_{\psi, \tau}|$ в пространстве параметров (α, τ) . Это пространство штриховыми линиями разделено на три области: область локальности с $|F_{\psi, \tau}| \leq 2$, область квантовой нелокальности с $2 < |F_{\psi, \tau}| \leq 2\sqrt{2}$, и область сверхквантовой нелокальности с $2\sqrt{2} < |F_{\psi, \tau}| \leq 4$.

Ссылки

- [1] E. Scrodinger, Proc. Camb. Philos. Soc. 31, 555 (1935)
- [2] M. Pawlowski, T. Paterek, D. Kaszlikowski, V. Scarani, A. Winter and M. Zukowski, Nature 461, 1101 (2009)
- [3] A. Einstein in: "The Correspondence Between Albert Einstein and Max and Hedwig Born," Walker Publishing Group, 1971
- [4] S. Popescu and D. Rohrlich, Found. Phys. 24, No. 3, 379 (1994)
- [5] J. Barrett and S. Pironio, Phys. Rev. Lett. 95, 140401 (2005)
- [6] N.J. Cerf, N. Gisin, S. Massar and S. Popescu, Phys. Rev. Lett. 94, 220403 (2005)
- [7] P. Skrzypczyk, N. Brunner and S. Popescu, Phys. Rev. Lett. 102, 110402 (2009)
- [8] A.J. Leggett, Found. Phys. 33, 1469 (2003)
- [9] C. Branciard, N. Brunner, N. Gisin, C. Kurtsiefer, A. Lamas-Linares, A. Ling and V. Scarani, Nature Physics 4, 681 (2008)
- [10] S. Groblacher, T. Paterek, R. Kaltenbaek, C. Bruckner, M. Zukowski, M. Aspelmeyer and A. Zeilinger, Nature 446, 871 (2007)
- [11] R. Colbeck, and R. Renner, Phys. Rev. Lett. 101 050403 (2008)
- [12] S. Parrott, arXiv 0707.3296v2, quant-ph, 25 July 2007
- [13] J.S. Bell, Physics 1, 1171 (1965)
- [14] J.F. Clauser, M.A. Horne, A. Shimony and R.A. Holt, Phys. Rev. Lett. 23, 880 (1969)
- [15] S. Marcovitch, B. Reznik and L. Vaidman, Phys. Rev. A 75, 022102 (2007)
- [16] Actually, this request is necessary because, as well known, deterministic hidden variable theories can violate Bell's locality condition only by violating Parameter Independence, i.e. by allowing that the outcome of a measurement on A can (and in general actually it does) depend on the fact that also B suffers a measurement, but not on its outcome.
- [17] Note that, with this functional change, the surface element of the sphere turns out to be $d\Omega = |\sin \mu| d\mu d\tau$.