

Нетривиальные квантовые
эффекты в биологии:
взгляд скептических физиков
(по литературе)

Сергей Филиппов

Как это было?





2nd International Symposium on Fluctuations and Noise, 2004



6:00pm, Friday, May 28th, 2004, Costa Meloneras Hotel, Canary Islands, Spain
Second International Symposium on Fluctuations and Noise (FaN'04).

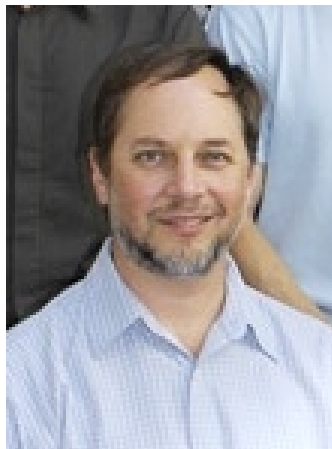
Yes Team (assertion “trivial”):

Jens Eisert, Imperial College (UK) and Potsdam University (Germany);

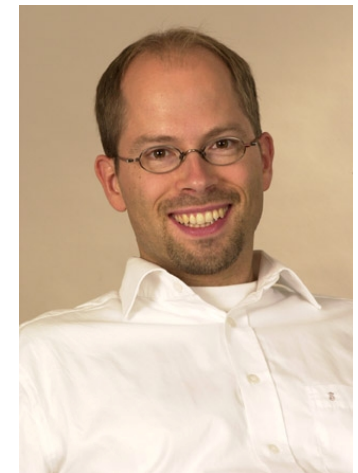
Howard Wiseman, Griffith University (Australia);

Sergey Bezrukov, National Institutes of Health (USA); Editor of *Fluctuation Noise Lett.*;

Hans Frauenfelder, Los Alamos National Laboratories (USA).



H. M. Wiseman



J. Eisert

No Team (assertion “not trivial”):

Paul C. W. Davies, Macquarie University (Australia);

Stuart Hameroff, Univ. of Arizona (USA);

Anton Zeilinger, Univ. of Vienna (Austria);

Derek Abbott, Univ. of Adelaide (Australia); Editor of *Fluctuation Noise Lett.* and *Smart Structures and Materials*.



PLENARY DEBATE: QUANTUM EFFECTS IN BIOLOGY: TRIVIAL OR NOT?

[\[PDF\] Plenary debate: quantum effects in biology: trivial or not](#)

[D Abbott, J Gea-Banacloche, PCW Davies... - Fluct. Noise Lett, 2008 - univie.ac.at](#)

... 8, No. 1 (2008) C5–C26 c© World Scientific Publishing Company **PLENARY DEBATE: QUANTUM EFFECTS IN BIOLOGY: TRIVIAL OR NOT?** ... 00430 **Plenary Debate: Quantum Effects in Biology: Trivial or Not?** C7 **Plenary Debate: Quantum Effects in Biology: Trivial or Not?** 3 ...

[Цитируется: 7](#) - [Похожие статьи](#) - [В виде HTML](#) - [Все версии статьи \(11\)](#)

Physical Review E, Physical Review A, Journal of Experimental
Biology, New Journal of Physics, Proc. R. Soc. A,



Nontrivial quantum effects in biology: A skeptical physicists' view

H.M. Wiseman, J. Eisert

(Submitted on 9 May 2007 (v1), last revised 27 May 2007 (this version, v2))

Invited contribution to "Quantum Aspects of Life", D. Abbott Ed. (World Scientific, Singapore, 2007).

Comments: 15 pages, minor typographical errors corrected

Subjects: **General Physics (physics.gen-ph)**; Other Quantitative Biology (q-bio.OT); Quantum Physics (quant-ph)

Journal reference: In "Quantum Aspects of Life", Eds. D. Abbott, P.C.W. Davies, A.K. Pati, chapter 17 (Imperial College Press, London, 2008).

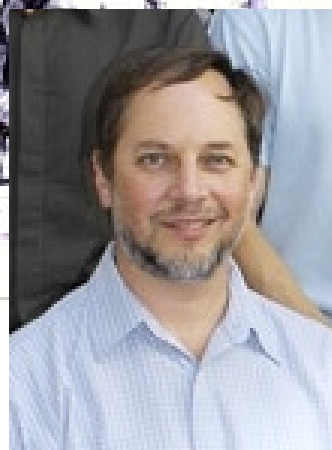
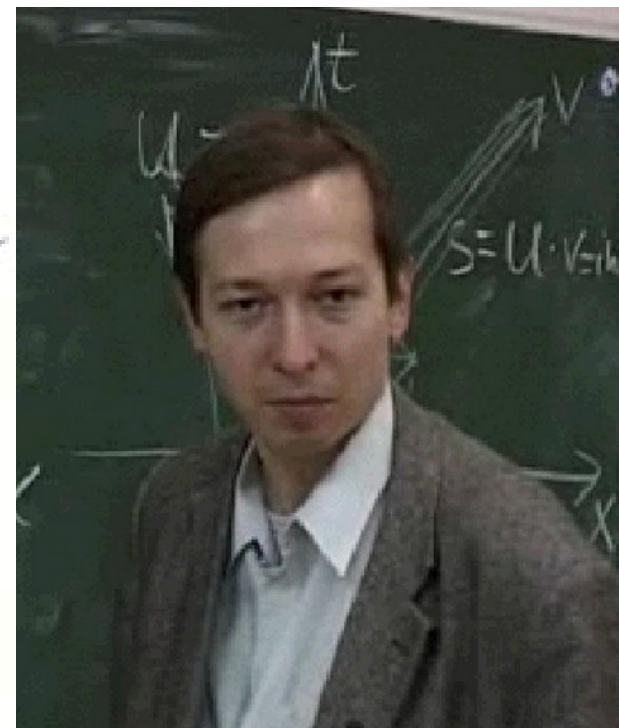
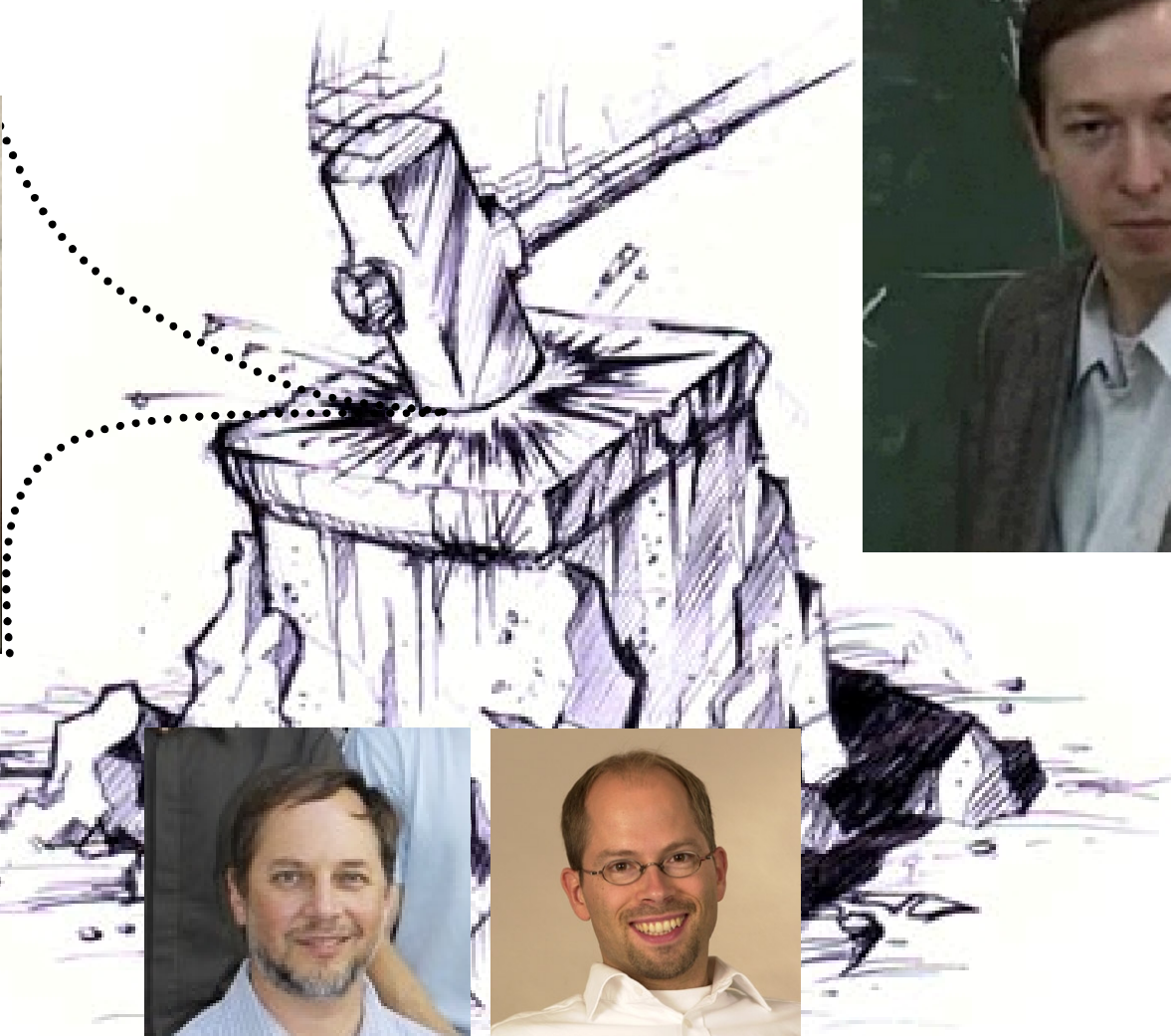
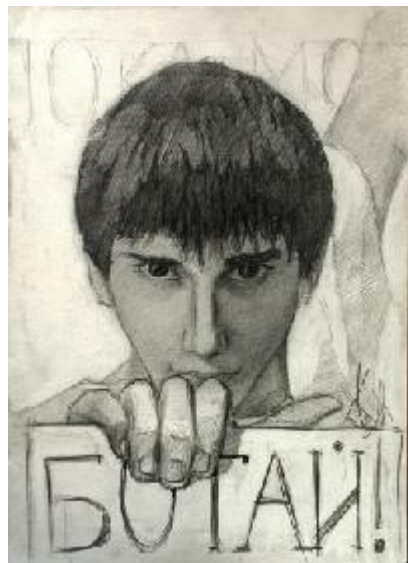
Cite as: [arXiv:0705.1232v2](#) [physics.gen-ph]

Submission history

From: Jens Eisert [[view email](#)]

[v1] Wed, 9 May 2007 09:00:41 GMT (21kb)

[v2] Sun, 27 May 2007 12:13:13 GMT (21kb)



Как это будет?



Предмет спора

- Нетривиальный квантовый эффект в биологии – такой эффект, для понимания которого биологу бы было необходимо изучить продвинутый курс квантовой механики
- Существуют ли нетривиальные квантовые эффекты в биологии???



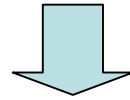
Позиция «НЕТ»

- Квантовый принцип жизни
- Мозг как квантовый компьютер
- Квантовые вычисления в генетике
- Квантовое сознание

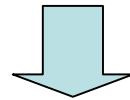
При этом авторы не умаляют таких квантовых эффектов, как

- Когерентное возбуждение биомолекул
- Квантовое туннелирование протонов
- Силы Ван-дер-Ваальса
- Фотостимулированное туннелирование электронов как основа чувства радости

«Принцип жизни»



Фундаментальный физический принцип

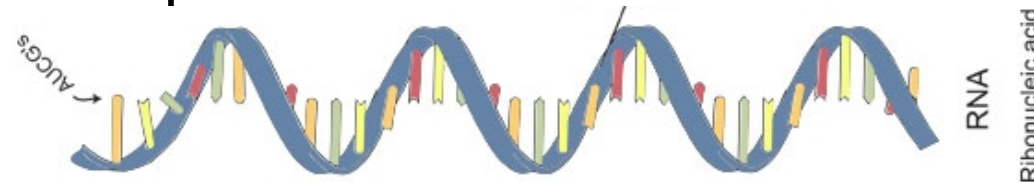


Квантово-механический !



Происхождение жизни – в простейшем носителе наследственности в естественном мире

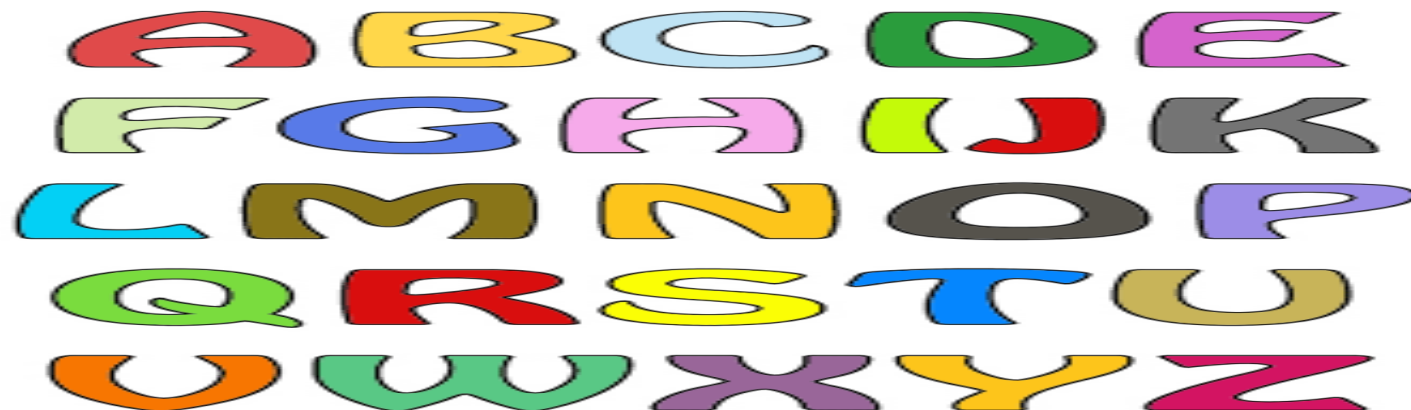
Пример: монстр Шпигельмана



- Выводы авторов:
 - Происхождение жизни не такое сложное, как его рисуют те, кто указывает на его невероятность
 - Ничто в экспериментах Шпигельмана и др. не предполагает, что обычная химия не объясняет самосборку и воспроизведение таких больших молекул
- Предложение авторов:
 - Моделирование на атомном уровне было бы опровержением «квантового принципа жизни»

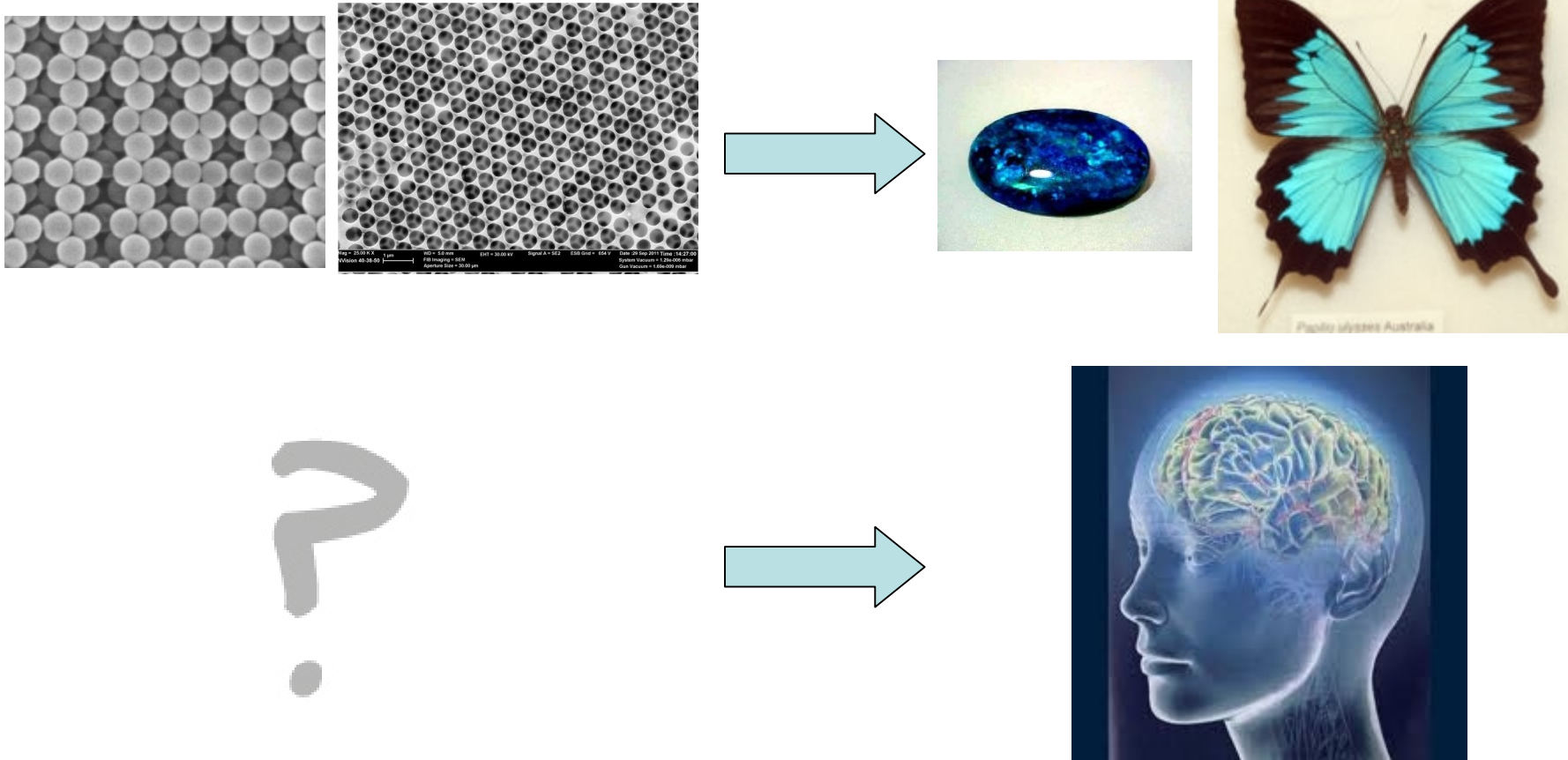
Антропный принцип

- Взгляд авторов
 - *Прибегать к некоторому принципу,*
что жизнь должна была появиться и
проэволюционировать до интеллектуального уровня,
также необязательно, как и прибегать к
принципу,
что должен был развиваться и получить широкое
распространение английский язык.



Мозг как квантовый компьютер

- Откуда идея ?..



А. Холево, В мире науки (июль 2008)

ПРИРОДНЫЙ КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТЕР

Не исключено, что в природе квантовый компьютер давно уже существует. Высказывается мнение, что элементы квантового компьютеринга присутствуют в человеческом мышлении, и тогда квантовая информатика открывает новые перспективы для

принципиального объяснения возможных алгоритмов мышления. Остановимся на тех особенностях человеческого мышления, которые действительно вызывают ассоциации с квантовыми закономерностями

1) Способность целостного восприятия информации в противоположность разложению на составляющие свойства; возможно, глаз способен принимать не только классические состояния входящего света, но и непосредственно квантовые состояния фотонов, чем и объясняются особая мощь и пропускная способность визуальных коммуникаций, а также их органическая связь с распознаванием образов

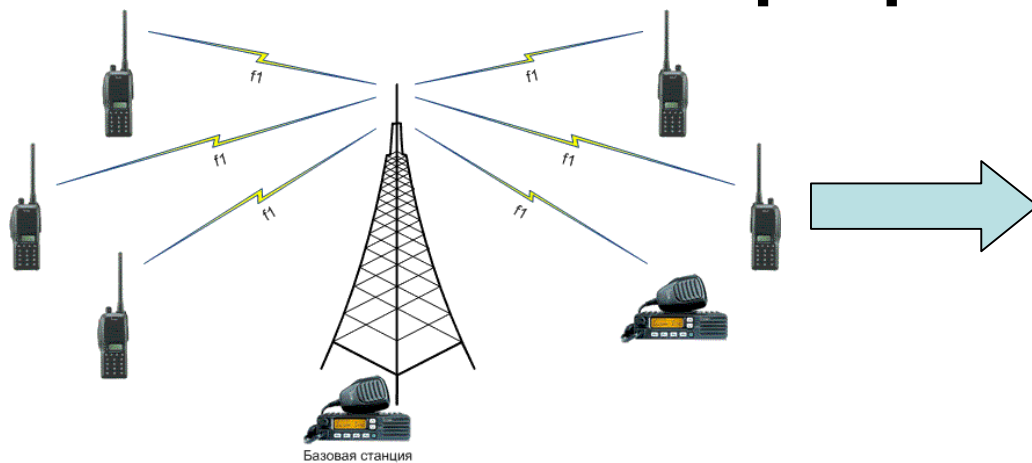
2) Сходство дополнительности между действием и размышлением и квантовой дополнительностью между положением и скоростью, на которое обращал внимание еще Нильс Бор в своих физико-философских эссе. Примечательно, что при разработке концепции квантовой дополнительности Бор исходил из уже существовавшей аналогичной концепции витализма в биологии

3) Черты сцепленности (или нелокальности), когда информация, содержащаяся в объединении подсистем некоторой сложной системы, превосходит арифметическую сумму количеств информации, получаемых из подсистем

4) Феномен сознания-подсознания. Трудно удержаться от такой (конечно, крайне упрощенной) аналогии: некоммутативная алгебра квантовомеханических наблюдаемых, в которой в каждый момент времени «сканируется» некоторая доступная наблюдению коммутативная (классическая) подалгебра

5) Органическое сочетание аналоговых и цифровых методов, эффективный параллелизм обработки информации

Контрпримеры

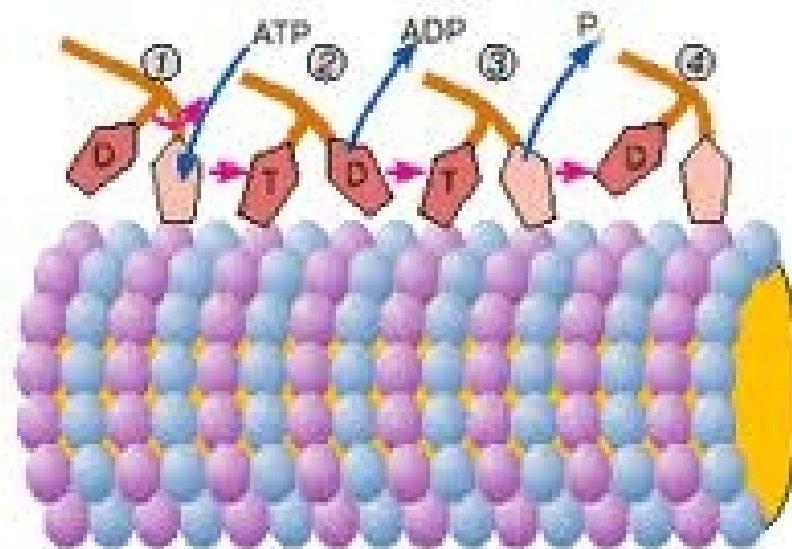
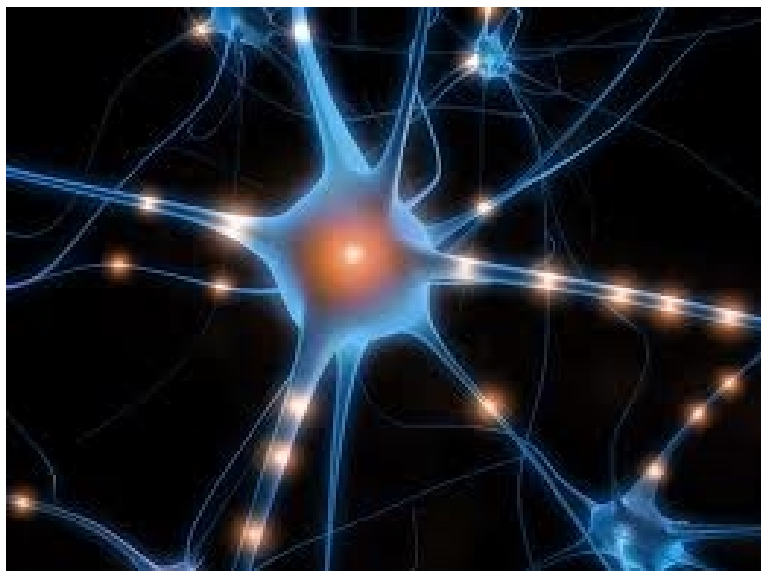


- Хотя природа создаёт достаточно хорошие вещи, она не занимается точной инженерией,
а точность - именно то, что и нужно квантовому компьютеру

Где же точность?

- Декогеренция
(декогерентизация)
- Квантовый компьютер – это не просто машина, оперирующая большим числом квантовых систем!

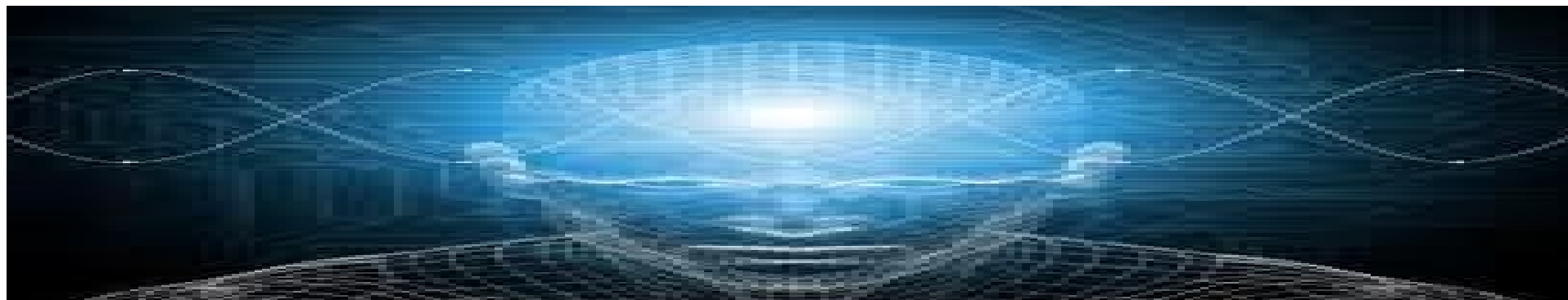




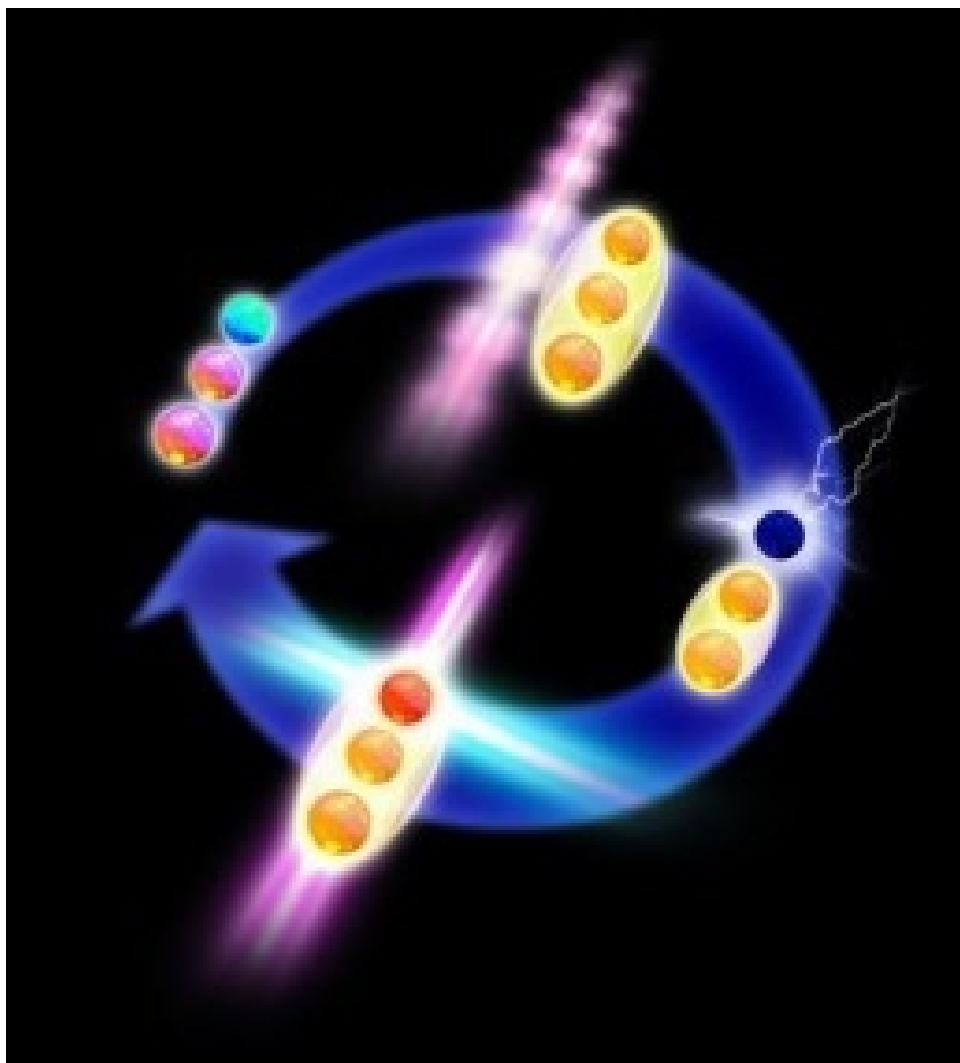
- Суперпозиционные состояния
нейронных возбуждений
- Узлоподобные поляризационные
возбуждения в микротрубочках

$$10^{-20} c$$

$$10^{-13} c$$



А как же коррекция ошибок?



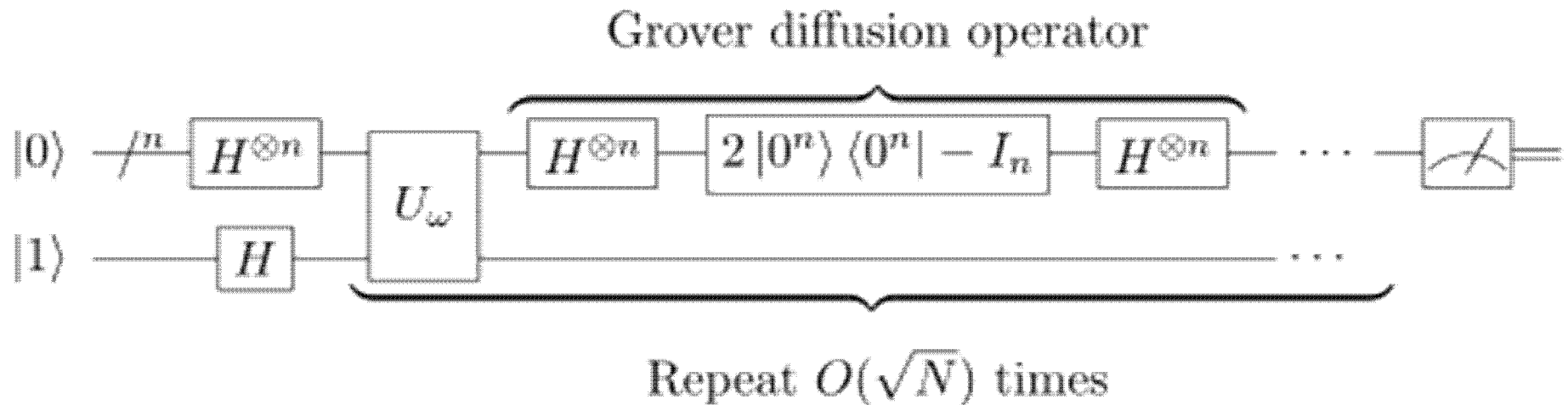
Разумеется, эти и другие соображения, такие как наличие интуиции и свободной воли, носят косвенный характер и не влекут с неизбежностью вывода, что в мозгу человека или в нервной системе других живых существ присутствуют «квантовые микрочипы» или другие квантово-физические механизмы, ответственные за неклассические вычисления и соответствующее поведение. Но они, возможно, свидетельствуют о том, что работа мозга принципиально несводима к функциям сколь угодно совершенного и сложного классического суперкомпьютера, и тогда теоретические модели таких систем должны принимать во внимание эту неклассичность



Бесполезность квантовых алгоритмов для организмов

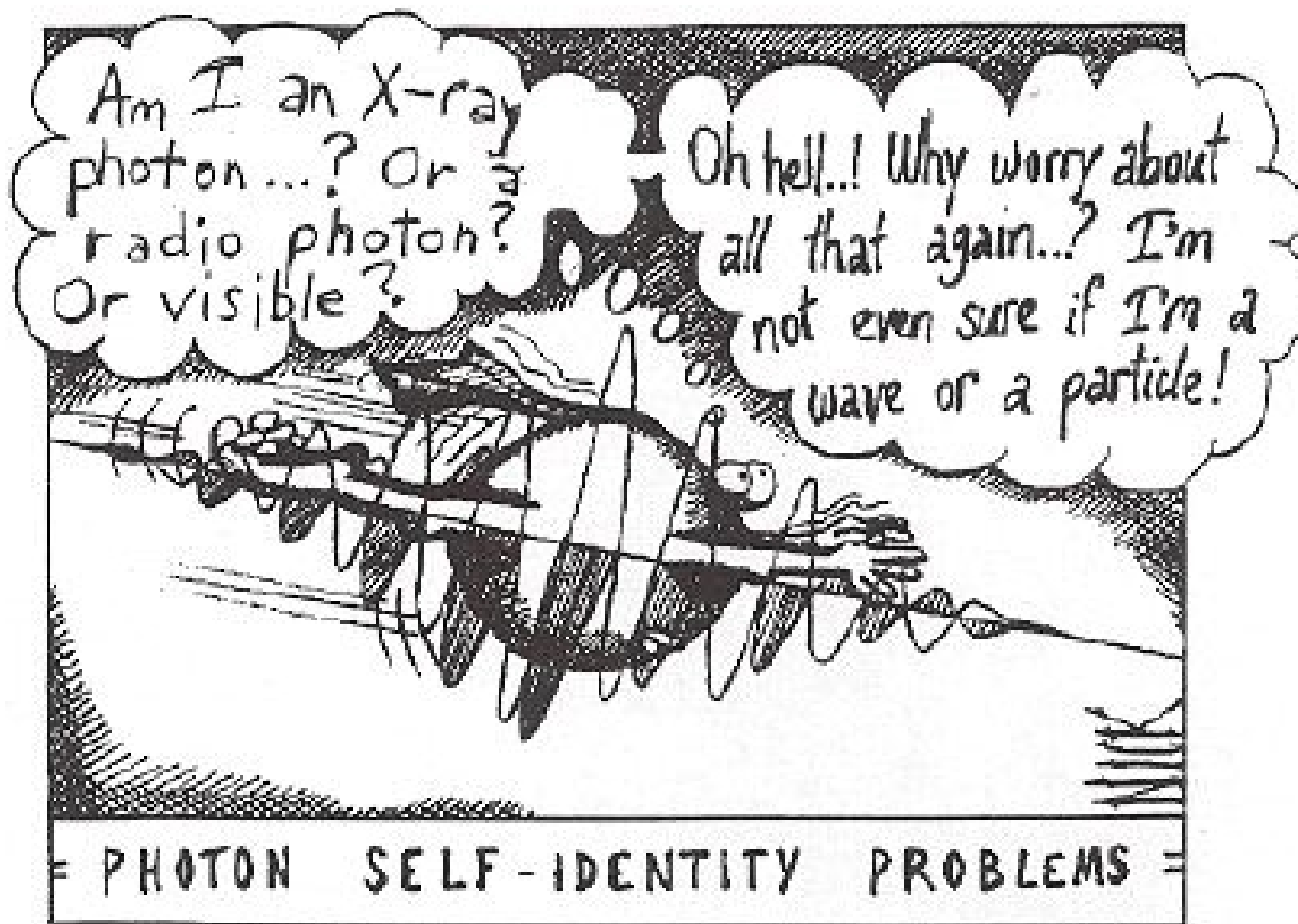
- Что решаем?
 - живые организмы проэволюционировали до стадии обмена RSA-шифрованными сообщениями???
- Размер задачи имеет значение!
 - отсутствие экспоненциального ускорения не стимулирует эволюционного «скачка» к квантовым вычислениям

Генетический код и квантовые алгоритмы поиска



- Необходима квантовая база данных!
- Необходима репродукция!
- Когерентность в течение нескольких поколений!

Квантовое сознание и квантовая свободная воля



A Philosophy
of the
Self's Potential
Through
Quantum Cosmology

Quantum Consciousness

L. Spence



Quantum Consciousness

From the author of
"Trances People Live"

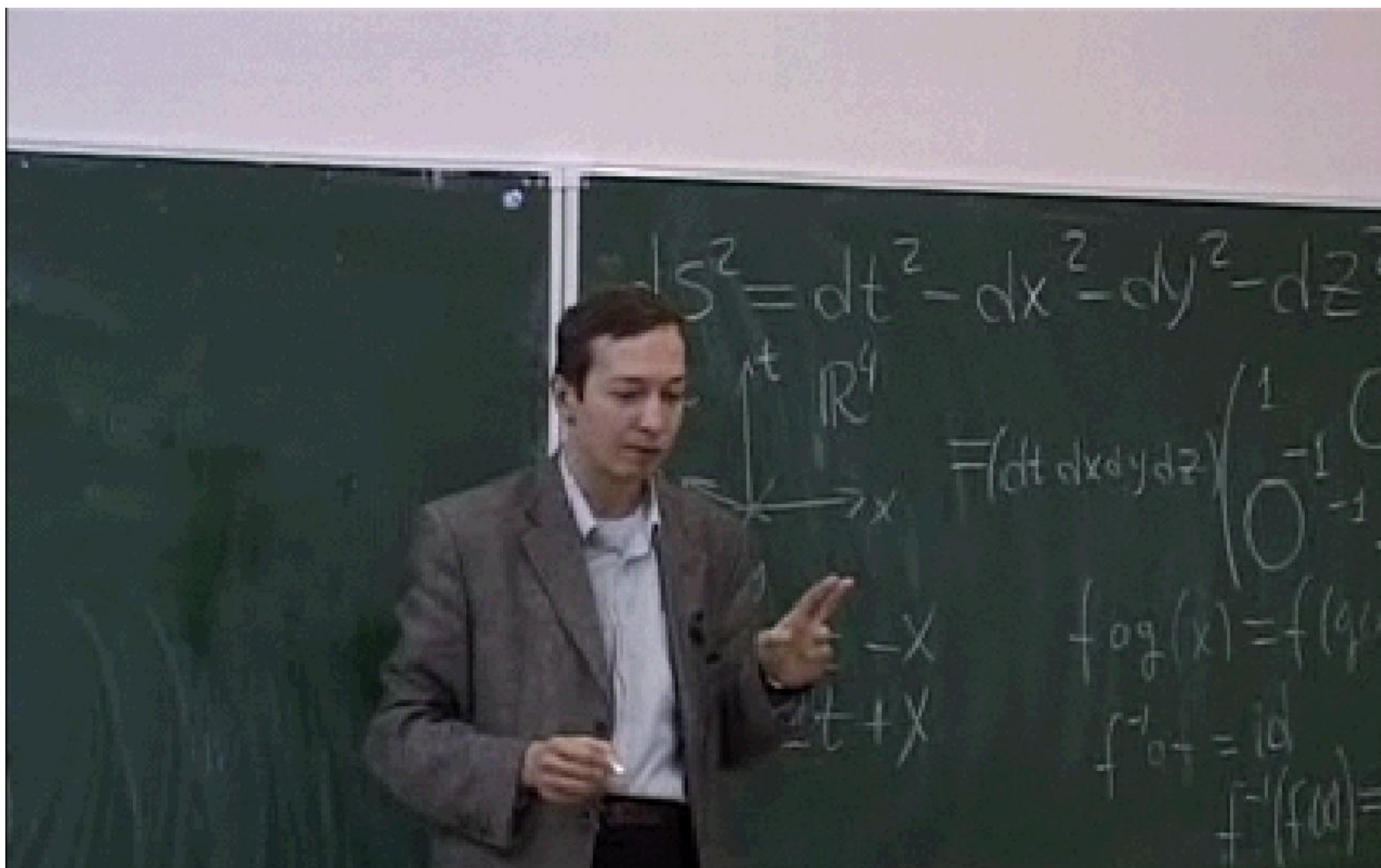
THE GUIDE TO
EXPERIENCING
QUANTUM
PSYCHOLOGY

This book
is a major contribution which could
reinvigorate the entire field of psychology.
Larry Dossey, M.D.

Stephen Wolinsky

Foreword by Colin Wilson

Вопросы?!



Спасибо за внимание!