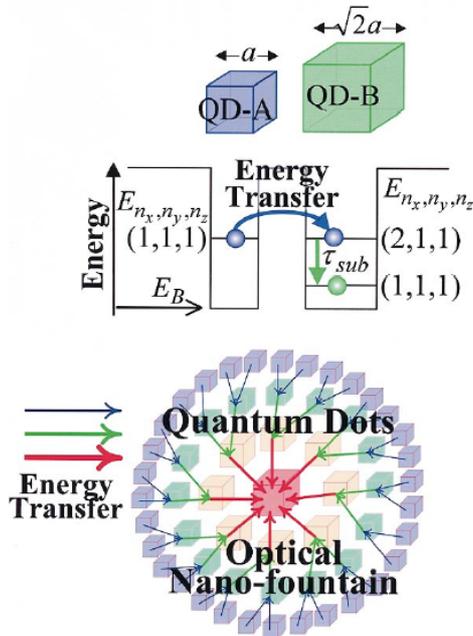


В этом выпуске:

## НАНОСТРУКТУРЫ

### Нанофонтан



Разглядеть оптический нанофонтан удалось авторам работы [1] в системе квантовых точек хлорида меди в кристалле *NaCl*. Собственно эффект, получивший столь звучное (особенно для русскоязычного уха) имя, представляет собой один из вариантов хорошо известной диффузии возбуждений в неоднородно уширенной системе осцилляторов. Отличие в размерах квантовых точек приводит к тому, что уровни возбужденных состояний в различных квантовых точках несколько отличаются. Вследствие эффекта квантового конфайнмента уровни энергии в точках меньшего размера расположены выше по энергии, чем уровни в более крупных квантовых точках. Если точки расположены не слишком далеко друг от друга, и передача возбуждений возможна, она осуществляется либо между точками, одинаковыми по размерам, либо от меньших точек к несколько большим – в сторону понижения энергии, с отдачей части энергии в фотонную подсистему. В итоге энергия возбуждения в системе направлено передается к элементу с локально минимальным уровнем энергии возбужденного состояния (квантовой точке с максимальным размером). При этом такой элемент является коллектором возбуждений с достаточно большой области.

Авторы увидели в этом аналогию со сбором осадков с большой площади по водоносным слоям, питающим источник в низине, и эта аналогия им, видимо, так понравилась, что параллельно с традиционными уровнями и стрелочками диаграмм они привели в статье и схему круговорота воды с тучками и деревьями.

Тем не менее, деревья и тучки – не единственное, что отличает работу от многих прежних исследований по диффузии возбуждений. Работа выполнена в технике ближнеполевой спектроскопии. Авторам удалось определить положения отдельных излучающих точек с разрешением порядка 10нм и их размеры, что позволило проследить пути миграции возбуждений от точки к точке, и в конце концов – к самой крупной из точек – «стоку». Вся совокупность квантовых точек, поведение которых удалось проанализировать, занимала в поперечнике менее 0.2мкм, так что точки взаимодействовали по механизму ближнего поля, даже не излучая фотоны во внешнюю среду.

И далее ...

- 2 Плазмонно-волноводные поляритоны в фотонных кристаллах

### ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ

- 3 Орбитальный эффект Кондо в углеродных нанотрубках
- 4 Фуллерены и вирусы
- 5 Миниатюрный измеритель влажности на основе углеродных нанотрубок

### СНОВА К ОСНОВАМ

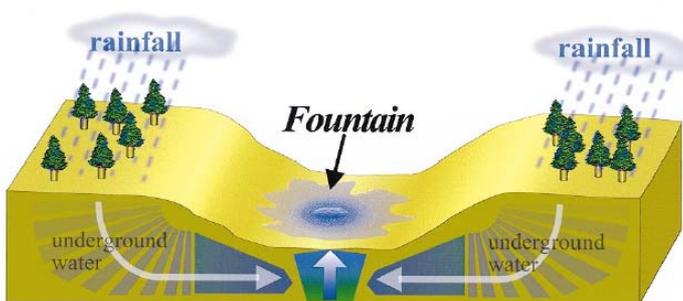
- 5 Термоядерный реактор на ладони
- 6 КВАНТОВЫЕ СИСТЕМЫ
- 6 Операции с зарядовыми кубитами в изолированной паре квантовых точек

### ФИНАНСИРОВАНИЕ И РЫНОК

- 7 3 ГэВ синхротронный источник. Совершенный дизайн (Испания)
  - 8 Кавлинская премия станет конкурентом Нобелевской?
- Очень полезный консорциум микробов

### КОНФЕРЕНЦИИ

- 8 August 22-27, 2005. Cargese, Corsica. International Workshop on Electronic Crystals (ECRYS-2005).



Сами авторы статьи видят основной пафос своей работы в том, что обнаруженная ими направленная передача энергии позволяет – по крайней мере, на уровне обсуждения – вернуться к идеям оптических компьютеров уже на новом уровне. Идея оптических компьютеров, несколько десятилетий назад весьма популярная из-за очевидной предрасположенности оптики к параллельным операциям, в последнее время совершенно захламлена под натиском продолжающейся миниатюризации элементов в микроэлектронике. Если надеяться, что подобную субмикронную передачу оптических сигналов можно будет осуществить управляемым образом, то это могло бы существенно изменить приоритеты и вдохнуть новую жизнь в старые идеи.

Так что при должном применении и тучки с фонтаном могут послужить науке. Перефразируя одну из заповедей незабвенного К.Пруткина, скажем: если у тебя есть нанофонтан – не торопись его заткнуть - и он может на что-нибудь пригодиться.

*М.Компан*

1. *Appl.Phys.Lett.* 2005, **86**, 103102

### **Плазмонно-волноводные поляритоны в фотонных кристаллах**

Фотонными кристаллами называют структуры с пространственно-периодической диэлектрической проницаемостью, имеющие период порядка длины волны света. Характерная особенность оптических спектров фотонных кристаллов – наличие фотонных запрещенных зон (см., например, [1]). Пример трехмерных фотонных кристаллов – синтетический опал [2]. Помимо трехмерных фотонных кристаллов, весьма интересными структурами являются одномерно- или двумерно-периодические слои фотонных кристаллов, вертикальная геометрия которых может быть произвольно сложной [3]. Фотонно-кристаллические слои могут быть изготовлены современными методами послойной литографии, а их оптические свойства представляют практический интерес в связи с потенциальной интегрируемостью с микроэлектроникой.

Следует иметь в виду, что исследования фотонных кристаллов, по существу, являющихся дифракционными решетками, в действительности начались задолго до возникновения этого термина. В частности, основные особенности оптических спектров таких структур были исследованы в классической работе [4].

Поведение фотонных кристаллов существенно обогащается благодаря образованию связанных электронных и фотонных резонансов – поляритонов. Такие кристаллы принято называть поляритонными. В поляритонных кристаллах появляется возможность одновременно управлять электронными и фотонными резонансами. В зависимости от типа электронного резонанса различают экситон-поляритонные кристаллы (с наноструктурированными полупроводниками) и плазмон-поляритонные кристаллы (с наноструктурированными металлами). Одной из реализаций плазмон-поляритонных фотонных кристаллов являются системы с решетками отверстий в тонких металлических пленках. В таких системах обнаружено так называемое аномально большое пропускание света решетками отверстий с размерами, меньшими длины волны, связанное с поведением поверхностных плазмонов в металле. В последнее время активно обсуждаются возможности использования поверхностных плазмонов для нанооптики высокого разрешения, нанопитографии и других приложений (см., например, [5]). Другая возможная реализация поляритонных фотонных кристаллов – на основе решеток из металлических наноточек или нанонитей. В отличие от упомянутых выше поверхностных плазмонов в сплошных металлических слоях, в данном случае это плазмоны, локализованные в металлических наночастицах с размерами, много меньшими длины волны света.

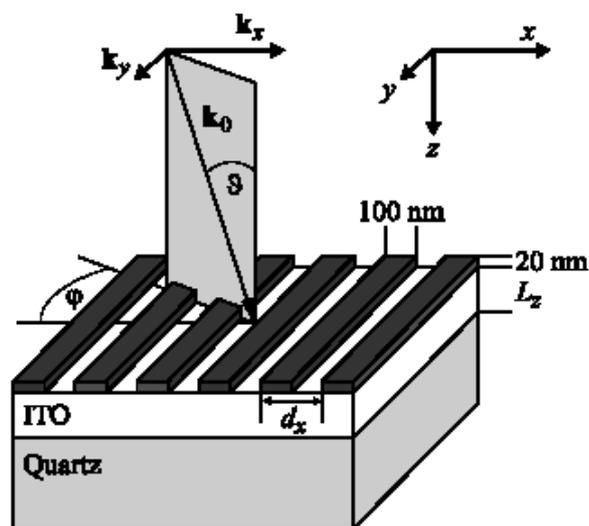


Рис. 1 Схематическое изображение металлodielectricкого фотонного кристалла, состоящего из решетки золотых нитей, нанесенных на поверхность волновода из оксида индий-олова (ITO) на кварцевой подложке. Наклонная стрелка показывает направление падения света.

Авторы работы [6] из Института общей физики РАН теоретически и экспериментально исследовали оптические свойства решеток металлических нанонитей на диэлектрической подложке, обусловленные образованием в них плазмонно-волноводных поляритонов. На рис. 1 представлена

*ПерсТ, 2005, том 12, выпуск 9*

схема металло-диэлектрического фотонного кристалла, использованного в работе. Золотые нити нанесены на слой оксида индий-олова на кварцевой подложке. Рис. 2 представляет экспериментально измеренные спектры пропускания системы с периодом 450 нм при нормальном падении света в геометриях  $TM$  и  $TE$  (когда магнитное и электрическое поля направлены вдоль нитей соответственно). Максимум на частоте 1.8эВ, видимый в  $TM$ -поляризации, отвечает возбуждению плазмона, локализованного в нанонити. Авторам удалось также создать адекватное теоретическое описание наблюдаемых эффектов.

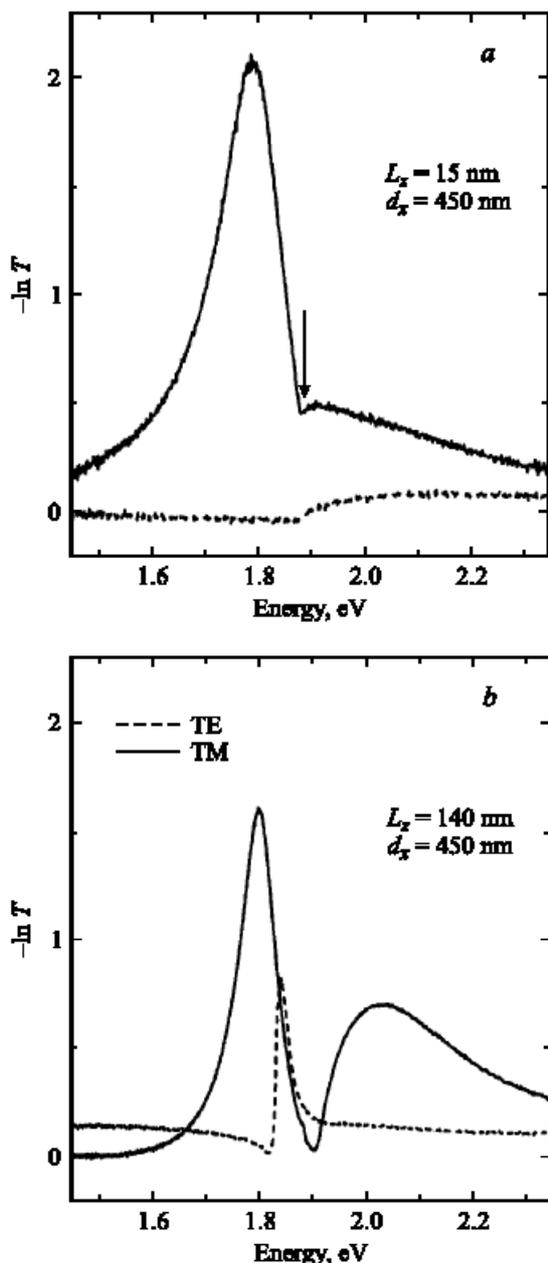


Рис. 2. Спектры экстинкции  $-\ln T$  ( $T$  - пропускание) для структур с периодом 450 нм на тонком (а) и толстом (б) слое  $ITO$ , т.е. когда система не поддерживает и поддерживает волноводные моды, соответственно. Падение света нормальное. Сплошные и штриховые линии отвечают  $TM$  и  $TE$  поляризациям соответственно.

Л. Дунин-Барковский

1. *Optical Properties of Photonic Crystals*, Springer 2001
2. *ФТТ*, 2004, 46, 1291
3. *Phys. Rev. B* 1999, 60, R16255
4. *Phil. Mag.* 1902, 4, 396
5. *Nature*, 2003, 424, 824
6. *ФТТ*, 2005, 47, 139

## ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ

### Орбитальный эффект Кондо в углеродных нанотрубках

Взаимодействие электронов проводимости с магнитными примесями (атомами или ионами, имеющими ненулевой магнитный момент) ведет к формированию многочастичного синглетного состояния при температуре ниже некоторой температуры  $T_K$ . Этот эффект называется эффектом Кондо, а  $T_K$  – температурой Кондо. На эксперименте эффект Кондо обычно обнаруживают по характерной для него логарифмической зависимости  $\rho(T)$ . За последние годы, благодаря быстрому развитию нанотехнологии, физики научились изготавливать "искусственные магнитные атомы" с контролируемыми характеристиками. Если к такому "атому" (например, квантовой точке с одним избыточным электроном, локализованным на размерно-квантованном уровне) подсоединить металлические контакты, то при  $T < T_K$  тоже имеет место эффект Кондо [1]. Величину  $T_K$  можно варьировать по своему усмотрению, изменяя параметры квантовой точки.

Для эффекта Кондо существенно двукратное вырождение по проекции спина ("вверх" или "вниз") электрона, находящегося в одном и том же орбитальном состоянии (рис. 1а). Но ведь вырождение может быть связано и с какой-либо орбитальной степенью свободы (рис. 1б). В этом случае корреляции Кондо приводят к экранированию локальной орбитальной "поляризации" и формированию "орбитального синглета". Орбитальное вырождение естественным образом появляется, например, в электронной структуре углеродных нанотрубок, где имеются два эквивалентных пути движения электрона вокруг свернутого в цилиндр графитового слоя (по часовой стрелке и против часовой стрелки). Орбитальное вырождение не исключает спинового. При их одновременном наличии квантовые флуктуации перемешивают спиновые и орбитальные степени свободы, и состояние электрона описывается 4-компонентным "гиперспином". В таких системах возможен "комбинированный" (или "четырёхкратный") эффект Кондо (рис. 1с), экспериментально наблюдавшийся в работе [2] голландской группы из Delft University of Technology.

Авторы [2] исследовали проводимость фрагмента нанотрубки (фактически – квантовой точки из нанотрубки) в различных магнитных полях. При  $H = 0$  электронные состояния такой структуры четырех-

кратно вырождены (дважды – по спину и дважды – по орбитальному моменту).

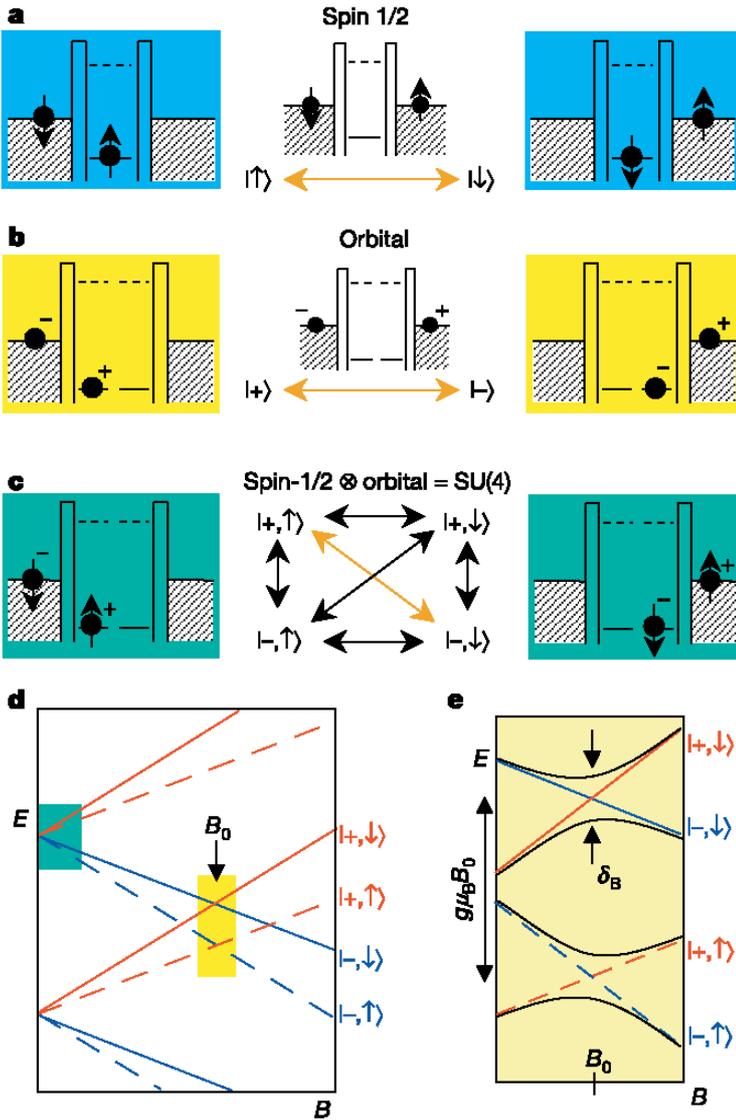


Рис. 1. (а-с) "Двукратный" спиновый, "двукратный" орбитальный и комбинированный "четырёхкратный" эффекты Кондо.

(d) Схематическое изображение одноэлектронного спектра углеродной нанотрубки конечной длины в магнитном поле.

Если в такую структуру поместить один избыточный электрон, то он может занять любое из этих четырех состояний, и тогда сильное взаимодействие квантовой точки с металлическими контактами приведет к "четырёхкратному" эффекту Кондо. При добавлении второго электрона основное состояние (двухэлектронное) становится невырожденным, и эффект Кондо исчезает. Он вновь появляется при добавлении третьего электрона (теперь четырехкратное вырождение связано с тем, что любое из четырех состояний может оказаться не занятым электронами), а при добавлении четвертого электрона – опять исчезает. При "четырёхкратном" эффекте Кондо, как и при обычном "двукратном", зависимость  $\rho(T)$  является логарифмической. А вот отклик на магнитное поле оказывается другим: при

увеличении  $H$  одни вырождения снимаются, но зато появляются другие, в результате чего возникают еще три новых типа эффекта Кондо (подробнее см. в [2]). Заметим, что полученные в [2] экспериментальные результаты прекрасно согласуются с ранее сделанными теоретическими предсказаниями.

1. *Nature* 1998, **91**, 156
2. *Nature* 2005, **434**, 484

### Фуллерены и вирусы

Российские ученые продолжают успешные медико-биологические исследования фуллеренов. ПерсТ сообщил ранее об обнаружении сотрудниками Института экспериментальной медицины РАМН антивирусной активности комплекса фуллерена  $C_{60}$  с поливинилпирролидоном (ПВП), сопоставимой с активностью известного антигриппозного препарата ремантадин [1], а также об экспериментах, показавших, что фуллерены могут предотвращать нарушение формирования долговременной памяти [2].

Для исследований в области биологии и медицины применяют водорастворимые формы фуллеренов - в виде суспензии тонкоизмельченных образцов, нековалентных комплексов с макромолекулярным носителем или производных фуллеренов. В последнем случае правильнее говорить о фуллереноподобных соединениях. При этом необходимо учитывать, что иногда незначительные изменения химической структуры образцов могут привести к существенным изменениям их биологических свойств. Авторы [3] подчеркивают, что для выяснения механизма действия следует биологические свойства фуллеренов и их соединений изучать отдельно.

Один из наиболее подходящих объектов для изучения биологических свойств фуллеренов – это уже упомянутый выше комплекс  $C_{60}$ /ПВП. Он относительно непрочный и разрушается, например, при добавлении в воду  $KCl$ . Поскольку исходный ПВП – матрица для получения комплекса - не обладает никакой антивирусной активностью, действующая на вирус гриппа доза комплекса может быть пересчитана на количество фуллеренов. Оказалось [3], что активная доза фуллеренов в отношении вируса гриппа типа А в 20 раз меньше, чем ремантадина. Кроме того, исследования [3] показали, что комплекс  $C_{60}$ /ПВП одинаково активен по отношению к вирусам типа А и В (в отличие от ремантадина, который неэффективен в отношении вируса типа В). Антивирусное действие комплекса  $C_{60}$ /ПВП зависит от молекулярной массы полимерного носителя. Наиболее эффективны комплексы с ПВП с молекулярной массой 25000, немного менее эффективны – с массой 10000, и не проявляют активности комплексы с массой 45000. Антивирусная активность комплекса  $C_{60}$ /ПВП также связана с содержанием

фуллеренов – эффективность соответственно возрастает по мере увеличения концентрации  $C_{60}$  от 0.3% к 0.5%; 0.6%; 0.8%. Отдельные исследования показали, что комплекс  $C_{60}$ /ПВП ингибирует вирус герпеса простого (ДНК-содержащий вирус).

В целом проведенный авторами анализ разнообразных данных по действию  $C_{60}$ /ПВП показал [3], что эти комплексы активны против вирусов гриппа А и В; активны против вирусов, содержащих ДНК и РНК; антивирусная активность зависит от дозы (в первую очередь от концентрации  $C_{60}$ ); комплексы являются слабо токсичными и не меняют метаболические и морфологические свойства культуры; действие комплексов на репродукцию вирусов гриппа постоянно на всех стадиях цикла вирусной репликации (самовоспроизведения); нет корреляции антивирусной активности с ингибированием синтеза вирусных белков.

Исследования вирусов с помощью электронной микроскопии выявили после воздействия комплекса  $C_{60}$ /ПВП много дефектных вирионов (*вирион – целая вирусная частица*) и повреждений в вирусных оболочках.

Авторы [3] предполагают, что комплекс выделяет активный элемент, а именно  $C_{60}$ , внутрь клеточной мембраны, и после этого уже проявляется биологическая активность самого фуллера. Следовательно, можно заключить, что главной мишенью антивирусного действия являются последние стадии цикла репликации оболочечных вирусов. Таким образом, содержащие фуллерены комплексы могут быть классифицированы как мембранотропные средства, которые на стадиях, связанных с мембраной, мешают морфогенезу оболочечных вирусов при формировании инфицированных частиц.

Анализируя свои результаты и учитывая данные других исследователей об антивирусной активности фуллеренов, входящих в состав различных препаратов, авторы [3] делают вывод, что механизмы действия содержащих фуллерены соединений могут быть следующими: неспецифичное действие, специфичное взаимодействие (лиганд - рецептор) и мембранотропное действие. Таким образом, биологические перспективы фуллеренов широки – они могут быть использованы для создания не только антивирусных, но также и других типов лекарственных средств.

*О.Алексеева*

1. *Перст*, 2001, 8, вып. 13/14

[http://perst.isssph.kiae.ru/Inform/perst/2001/113\\_14/index.htm](http://perst.isssph.kiae.ru/Inform/perst/2001/113_14/index.htm)

2. *Перст*, 2002, 9, вып. 22

[http://perst.isssph.kiae.ru/Inform/perst/2002/2\\_22/index.htm](http://perst.isssph.kiae.ru/Inform/perst/2002/2_22/index.htm)

3. L.B. Piotrovsky, O.I. Kiselev. *Fullerenes, nanotubes, and carbon nanostructures*. 2004, 12, 397

## **Миниатюрный измеритель влажности на основе углеродных нанотрубок**

Недавно к уже длинному списку приборов на основе углеродных нанотрубок добавился микроизмеритель влажности, состоящий из кварцевого маятника микроскопических размеров, покрытого пленкой многослойных углеродных нанотрубок. Прибор разработан сотрудниками нескольких университетов Китая. Многослойные углеродные нанотрубки (диаметр 30–50 нм, длина ~20 мкм) синтезировали термокаталитическим разложением  $CH_4$  или  $CO$  с использованием катализатора на основе  $Ni-MgO$  и очищали обработкой в азотной кислоте. Перед нанесением на кварцевый кристалл (цилиндр диаметром 4.5 мм и высотой 0.2 мм с резонансной частотой 25 МГц) нанотрубки подвергали дополнительной обработке либо с помощью шаровой мельницы, что приводило к уменьшению длины нанотрубок до 80 – 200 нм, либо в водородной плазме. Очищенные нанотрубки осаждали на поверхность кварцевого кристалла методом центрифугирования, а затем закрепляли выдержкой при температуре не выше 500 °С.

Кварцевый кристалл помещали между двумя серебряными электродами. В качестве сигнала, определяющего влажность воздуха, использовали сдвиг резонансной частоты относительно номинальной величины. Измерения влажности, выполненные при комнатной температуре с использованием водных растворов различных солей, показывают, что изменение относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 100% сопровождается практически линейным сдвигом резонансной частоты, максимальная величина которой зависит от характера обработки УНТ и достигает в лучшем случае 10 кГц. При этом обнаружено, что наилучшие результаты достигаются в случае, когда образец УНТ подвергнут воздействию водородной плазмы, что связано с увеличением его удельной поверхности.

*А.В.Елецкий*

1. *Sensors and Actuators 2005, A120, 142*

## **СНОВА К ОСНОВАМ**

### **Термоядерный реактор на ладони**

Физика и техника термоядерного синтеза, наверное, наиболее дорогостоящее направление современной физики, в последние полтора десятилетия испытали два шокирующих еретических выпада, которые могли бы посеять сомнение в целесообразности основного направления – в попытке преодолеть барьер управляемого синтеза на пути строительства гигантских торов. В начале девяностых прокатилась волна публикаций по холодному термоядерному синтезу. Отстав всего на несколько лет от открытия высокотемпературной сверхпроводимости, эта волна тем самым наложилась на волну оптимизма в научной среде. Оттого все, кто имел в своем распоряжении палладий и тяжелую воду, бросились проверять опубликованные результаты, и, не получив

немедленного результата, столь же стремительно забросили эти забавы. В итоге осталось гораздо больше скептиков, чем верующих, хотя множество экспериментальных работ подтверждали, что следы термоядерной реакции в конденсированных средах наблюдаются [1]. Народному хозяйству из этого ничего не обломилось, и скептики вправе считать, что истина за ними.

В последние годы прошло еще несколько работ, авторы которых снова увидели перспективы ядерного синтеза «в баночке» в ходе далеких от термоядерного синтеза экспериментов по сонолюминесценции (см. сообщение и ссылки в ПерсТ'е [2]). На этот раз в баночке была не вода, а дейтерированный ацетон, а в последних опытах – дейтерированная серная кислота. Ключом к получению условий синтеза явилась кавитация – в схлопывающихся в жидкости пузырьках получалась плотная и горячая плазма. Информацию о происходящем в пузырьках нес свет (люминесценция), что и позволило оценить температуру и плотность материала внутри схлопывающейся капли. Перспектив реального энерговыделения в этом случае тоже не было, и работы большого резонанса не имели.

Последняя апрельская информация в *Physics News Update* [3] снова сообщает о успешном проведении термоядерного синтеза в конденсированном образце. Примечательно, что при этом проведен синтез не дейтерий-третиевый, на достижение которого направлены масштабные современные проекты, а дейтерий-дейтериевый. Именно последний тип реакции задумывался изначально, как почти даровой источник «чистой» энергии, не имеющий радиоактивных отходов. В токамаках пока достигнута устойчивая дейтерий-третиевая реакция в масштабах порядка секунды.

По сообщению, устройство работает следующим образом: пироэлектрический кристалл (ниобат лития) испытывает периодические циклы нагрев – охлаждение через точку фазового перехода. Заряды, в поляризованном состоянии вытесняющиеся на поверхность кристалла, заряжают ее до 120кВ. Это вызывает эмиссию электронов из вольфрамового острья, на которое собираются заряды с поверхности пироэлектрического кристалла. В свою очередь, часть эмитированных электронов перезаряжает атомы газообразного дейтерия, находящиеся вокруг вольфрамового острья, и дейтерий, уже в виде ионов, ускоряется полем того же острья. Разогнанные ионы дейтерия попадают на мишень дейтерида эрбия, в которой и происходит синтез гелия-3 с вылетом нейтрона. Это не совсем та реакция, которая задумывалась, как «чистый источник» – там должен был бы синтезироваться гелий-4, но зато энергия вылетающих нейтронов точно соответствовала 2.45МэВ (энергии вылета нейтронов при синтезе гелия-3), что позволило авторам уверенно интерпретировать результаты. За цикл нагрев/охлаждение детектировался

вылет около 900 нейтронов, что в 400 раз больше фона установки. Так что сомнений в том, что термоядерная реакция осуществилась, оставаться не должно. Правда, энергетический выход термоядерной реакции в установке невелик – около  $10^8$  Дж за цикл нагрева-охлаждения (для сравнения, чашечка кофе, остывая, выделит около  $10^4$  Дж).

Обсуждаемое сообщение возвращает нас к вопросу – насколько малым может быть устройство для реализации термоядерного синтеза? В опубликованной работе утверждается, что такое устройство уже сделано размером с карманный компьютер, но у идеи, похоже, нет принципиальных ограничений на минимальный размер устройства. Так что, возможно, такие термоядерные реакторы можно будет когда-нибудь встраивать в радиоуправляемые игрушки. Остается вопрос – научатся ли к тому времени делать игрушки, функционирующие на уровне  $10^8$  Дж?

М.Компан

1. В.А.Царев УФН, 1990,160, с.1; УФН 1992, 162, с.63
2. ПерсТ, 2004, 11, вып. 7  
[http://perst.isssp.kiae.ru/Inform/perst/2004/4\\_07/index.htm](http://perst.isssp.kiae.ru/Inform/perst/2004/4_07/index.htm)
3. Physics News Update 729 -  
<http://rodan.physics.ucla.edu/pyrofusion>

## КВАНТОВЫЕ СИСТЕМЫ

### *Операции с зарядами кубитами в изолированной паре квантовых точек*

Орбитальные состояния электронов в полупроводниковых квантовых точках рассматриваются как кандидаты в квантовые биты (кубиты) для твердотельных квантовых компьютеров. Существенным недостатком таких кубитов являются их малые времена сохранения когерентности  $\tau \sim 1$ нс [1]. Основными источниками декогеренции при этом оказываются шумы в электрических контактах, связывающих индивидуальных кубиты с резервуаром. Английским специалистом [2] удалось увеличить  $\tau$  сразу на два порядка, электрически изолировав от окружения пару туннельно-связанных кремниевых квантовых точек и используя для операций с кубитами (суперпозициями электронных состояний, локализованных в разных квантовых точках) исключительно емкостные элементы (рис.1).

Когерентная эволюция кубита имеет место в течение времени  $\Delta t$  действия прямоугольного импульса, необходимого для выравнивания энергетических уровней в квантовых точках ( $\varepsilon = 0$ , см. рис. 2). Многократные измерения тока в одноэлектронном транзисторе (см. рис. 1) как функции  $\Delta t$  показали, что в такой системе  $\tau \approx 0.2$ мкс (рис. 3). Но и это не предел: как отмечено в [2], величину  $\tau$  можно еще более увеличить, подусовершенствовав экспериментальную схему. Очень важно, что из кубитов такого типа

можно без особых проблем изготавливать многокубитные устройства.

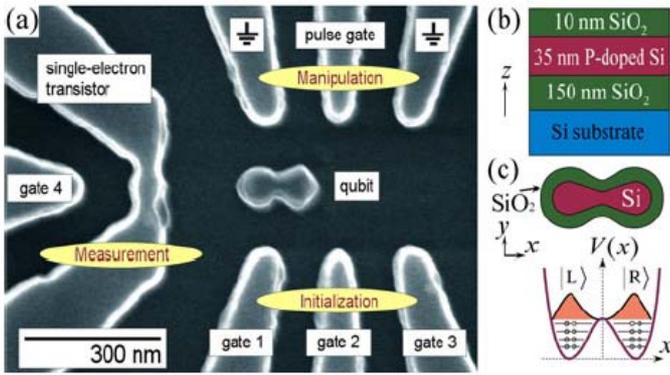


Рис. 1. (a) Фотография образца, полученная методом сканирующей электронной микроскопии; (b) вид сбоку; (c) схематическое изображение изолированной двойной квантовой точки.

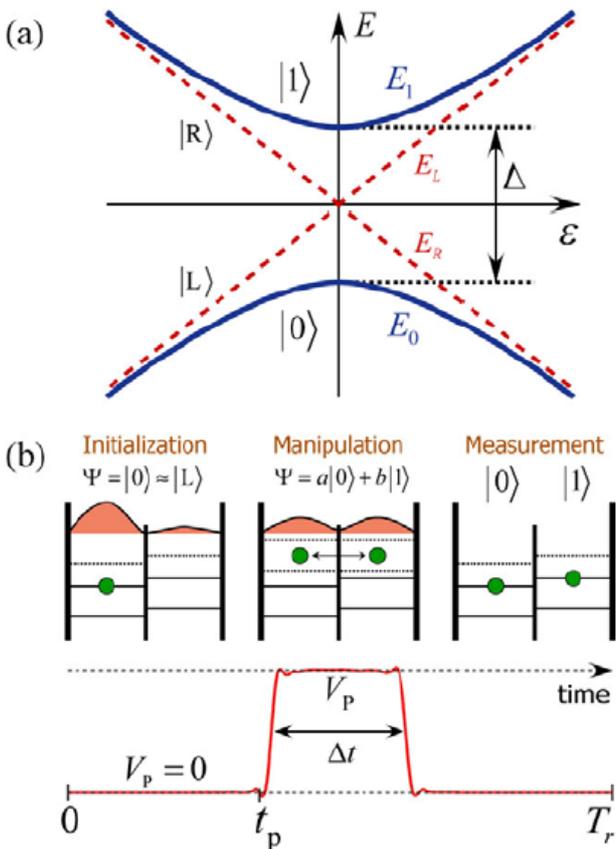
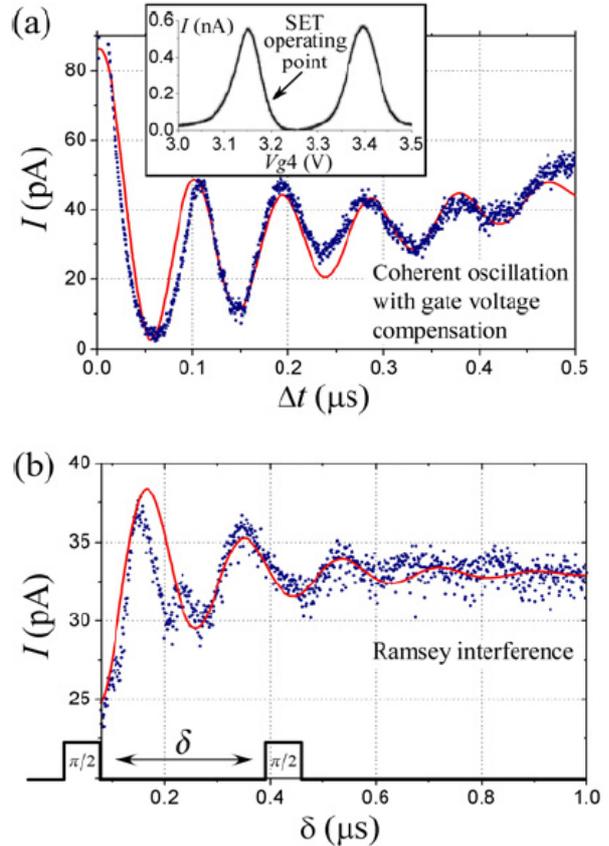


Рис. 2. (a) Энергетическая диаграмма (энергии основного и возбужденного состояний электрона в паре квантовых точек как функции разности  $\epsilon$  энергий состояний, локализованных в разных квантовых точках); (b) схематическое изображение инициализации кубита, операции с ним и измерения.

Рис. 3. Результаты измерения (ток в одноэлектронном транзисторе).



1. *Phys. Rev. Lett.*, 2003 **91**, 226804  
 2. <http://xxx.lanl.gov/abs/cond-mat/0504451>

**ФИНАНСИРОВАНИЕ И РЫНОК**  
**3 ГэВ синхротронный источник.**  
**Совершенный дизайн (Испания)**



В начале мая с.г. открылась завеса над новым дизайном первого испанского источника синхротронного излучения, получившего название *ALBA*. В конкурсе на лучшую конструкцию 3 ГэВ источника победила конструкция в форме ракушки, допускающая будущее расширение числа каналов. Строительство начнется в Барселоне в начале будущего года и по плану завершится в 2009 г. Стоимость строительства оценивается в 165 млн. евро.

1. *Science*, **408**, 492

## **Кавлинская премия станет конкурентом Нобелевской?**

Американский миллионер норвежского происхождения Фред Кавли объявил об учреждении новой научной премии, которая, как ожидается, должна составить конкуренцию Нобелевской.

Размер премии – 1 млн. долл., выдаваться она будет раз в два года за достижения в трех областях науки: астрофизике, исследованиях головного мозга и нанотехнологиях. Первая церемония награждений пройдет в 2008 году. Лауреаты будут отбираться экспертами по всему миру.

Презентация новой научной награды состоится в ближайшее время в Норвежской Академии наук.

По словам Кавли, новая премия призвана ускорить вознаграждение ученых за прорыв в исследованиях. "Я думаю, мы должны быть более дерзкими" (чем Нобелевский комитет), - приводит слова Кавли агентство Рейтер.

Нобелевскую премию, впервые присужденную в 1901 году, порой критикуют за излишнюю консервативность: часто ею награждаются за многолетние исследования пожилые профессора, хотя основатель премии Альфред Нобель как-то сказал, что хотел бы, чтобы его награда вдохновляла на открытия "безденежных мечтателей" от науки. Физик по образованию, Фред Кавли в 1955 году уехал из Норвегии в США с 300 долларами в кармане. Он поселился в Калифорнии, где создал компанию по производству сенсоров. Компания оказалась очень успешной. Кавли продал ее в 2000 году за 340 млн. долл. На эти средства он учредил фонд, который уже финансирует несколько научных институтов в США и Европе. В прошлом году два ученых из этих институтов получили Нобелевскую премию по физике и один - по медицине.

## **Очень полезный микробный консорциум**

По сообщению в [1] топливный кризис, возможно, отодвинется и без решающего вклада водородной энергетики. Исследователи - геологи из Lusa Technologies обнаружили в нефтеносных пластах на северо-востоке штата Юта, естественный микробный консорциум (как они его назвали), который обеспечивает производство метана из рассеянного углеводородного сырья, в том числе из нефти с большим со-

держанием парафинов или из угольной пыли. Ранее это же сообщество микроорганизмов исследователи выявили в угольных пластах штата Вайоминг. Теперь за дело собираются взяться микробиологи-генетики с тем, чтобы выделить наиболее эффективные штаммы бактерий и ген, ответственный за желаемую функцию. Это как обычно, с тех, кто хорошо работает, спросится по полной. Параллельно планируется внедрить «членов консорциума» в другие геологические углеводород-содержащие пласты, чтобы превратить их в активных геобиогенераторов удобного газообразного топлива.

*М.Компан*

1. [http://www.eurekaalert.org/pub\\_releases/2005-04/ka-ltc042705.php](http://www.eurekaalert.org/pub_releases/2005-04/ka-ltc042705.php)

## **КОНФЕРЕНЦИИ**

**August 22-27, 2005.** Cargese, Corsica. International Workshop on Electronic Crystals (ECRYS-2005).

The deadline is April 30.

### **SECTIONS**

- A. Materials, structures, phases.
- B. Pinning and sliding, plastic flows.
- C. Glassy electronic solids.
- D. Charge ordering, ferroelectricity and stripes.
- E. Space resolved studies.
- F. Mesoscopic and nano structures, tunneling.
- G. Effects in high magnetic fields.
- H. Microscopic mechanisms and quantum effects.
- I. Electronic solids at interfaces.
- J. Charges in soft matter and biology.

Web <http://ipnweb.in2p3.fr/~ecrys/ECRYS-2005.html>

## **Дорогие читатели!**

Редакция ПерсТ'a заинтересована в сокращении тиража бюллетеня в связи с недостаточностью финансовых ресурсов. Мы готовы всем желающим высылать электронную версию бюллетеня в pdf формате. Очевидные преимущества электронного варианта – доставка в Ваш электронный адрес в день выхода бюллетеня в свет, все фото и рисунки в цвете оригинала (мы часто экономим, печатая цветные иллюстрации в черно-белом варианте), возможность использовать тексты и рисунки для своих целей. Желающие перейти к электронной версии могут переслать свой электронный адрес в адрес редактора ПерсТ'a – [stk@issp.ras.ru](mailto:stk@issp.ras.ru) (Светлана Корецкая).

Экспресс-бюллетень ПерсТ выходит при поддержке Федерального агентства по науке и инновациям РФ, Научных Советов Российских научно-технических программ: "Актуальные направления в физике конденсированных сред", "Перспективные технологии и устройства микро- и наноэлектроники", "Физика твердотельных наноструктур"

Редактор: С.Корецкая тел: (095) 930 3389, e-mail: [stk@issp.ras.ru](mailto:stk@issp.ras.ru)

Научный консультант: К.Кугель e-mail: [kugel@orc.ru](mailto:kugel@orc.ru)

В подготовке выпуска принимали участие:

О.Алексеева, Л. Дунин-Барковский, А.В.Елецкий, М.Компан, Ю.Метлин, Л.Опенев

Компьютерный ввод, макет: И.Фурлетова

Ответственный за тираж: Ю.Мухин

Адрес редакции: 119296 Москва, Ленинский проспект, 64<sup>а</sup>