

В этом выпуске:

## НАНОСТРУКТУРЫ

### *У транзисторов будет своя ДНК*

Сотрудники Univ. Saskatchewan (Канада) рассмотрели возможность использования молекулы ДНК с включениями ионов кобальта  $Co^{+2}$  (*M-DNA*) в качестве канала полевого транзистора. Энергетический спектр металлических ионов очень чувствителен к внешнему электрическому полю, смещение уровней происходит вследствие эффекта Штарка. В результате изменяется величина прыжковой проводимости электронов вдоль молекулы ДНК. По оценкам, десятикратное изменение проводимости возможно при приложении напряжения 1В между электродами затворов, расположенных на расстоянии 5нм друг от друга.

По сравнению с современными кремниевыми полевыми транзисторами это очень скромный результат, ведь в них перепад тока составляет  $10^6$ . Тем не менее, работы по применению молекулярных объектов продолжают. По-видимому, только использование природных эталонных объектов в сочетании с самоорганизацией позволит преодолеть большой разброс параметров и большие технологические трудности формирования искусственных нанозлектронных структур.

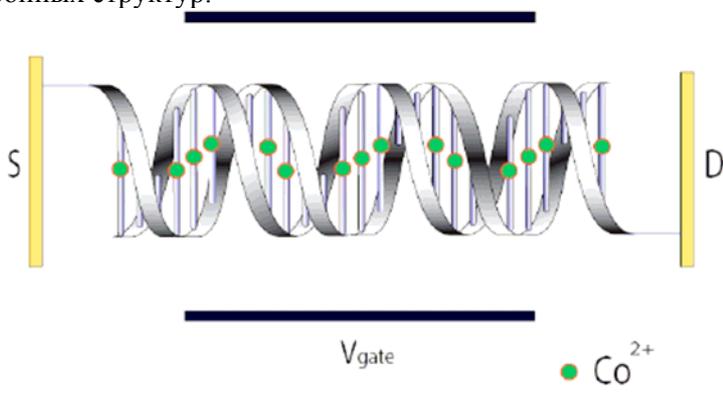


Рис. 1. Схематическое изображение структуры полевого транзистора, содержащего молекулы ДНК с включениями ионов кобальта  $Co^{+2}$ .

*В.Вьюрков*

1. *Nanotechnology* **18**, 095205 (2007)

### *Новые функции пористого кремния*

Пористый кремний перспективен в качестве датчика различных химических и биологических веществ. Сорбция различных молекул и биополимеров в порах кремния изменяет его показатель преломления и, следовательно, оптические свойства. В литературе сообщалось о различных оптических датчиках на тонких слоях пористого кремния, волноводах, люминесцентных и отражательных микрорезонаторах. Однако большинство этих датчиков реагировали только на присутствие различных газов, не различая их специфику. Кроме того, чтобы изменить оптические свойства пористого кремния, органические газы должны были иметь достаточно высокую концентрацию. Выход – в сочетании пористого кремния с его большой площадью поверхности другими с другими веществами

И далее ...

## ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ

3 Нанотрубки учатся читать

Оптомеханические системы на основе углеродных нанотрубок

4 Новый функциональный материал - декорированные нанотрубки

## СВЕРХПРОВОДНИКИ

5 Новый взгляд на фазовую диаграмму ВТСП

$Nd_{2-x}Ce_xCuO_{4\pm\delta}$  с электронным типом проводимости

## СНОВА К ОСНОВАМ

6 Частота колебаний пахнет

## КВАНТОВЫЕ СИСТЕМЫ

7 Фарадей и электронные спины

Сверхизлучение квантовых точек

8 А есть ли квантовый компьютер?

## 8 КОНФЕРЕНЦИИ

**July 16th-20th.** Barcelona, Spain. 14th International Conference on Recent Progress in Many-Body Theories

**12-15 сентября 2007 г.** Махачкала. Фазовые переходы, критические и нелинейные явления в конденсированных средах.

**23rd - 28th September 2007.** Palinuro, Italy. Frontiers of Josephson Physics and Nanoscience

чувствительными к молекулам определенного типа. В совместной работе американские исследователи из Univ. Rhode Island, Univ. Albany (SUNY) и компании ICx-Nomadics [1] предлагают использовать сопряженный полимер *MEH-PPV*, адсорбированный в порах кремния, для детектирования взрывчатых веществ, в частности, для обнаружения нитроароматических соединений (например, тротила - *TNT*). Детектировать тротил можно как по изменению спектра флуоресценции, так и по сдвигу резонансного пика отражения микрорезонатора, возникающих при контакте адсорбированного на зеркалах микрорезонатора *MEH-PPV* с парами *TNT*.

На рис. 1 представлен сдвиг резонансного пика отражения микрорезонатора при контакте с парами тротила. До введения *MEH-PPV* в поры сдвиг не наблюдали.

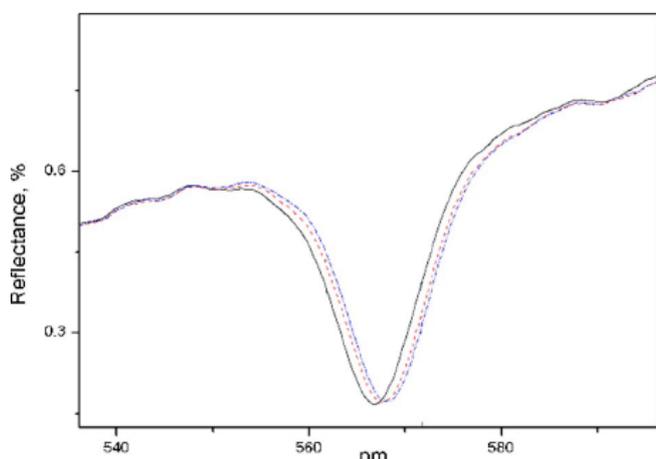


Рис. 1. Отражение кремниевого микрорезонатора, на зеркалах которого был осажден *MEH-PPV*, сплошная линия – первоначальное отражение; штриховая линия – отражение после контакта с парами тротила в течение 50 сек; штрих-пунктирная линия – отражение после контакта с парами тротила в течение 250 сек.

Выдержка системы в парах тротила даже при низком давлении также приводит как к сдвигу в спектрах флуоресценции *MEH-PPV* (рис. 2), так и к сдвигу резонансного пика отражения микрорезонатора.

Наблюдаемое смещение в отражении (~ 2-3нм) больше, чем смещение в спектре флуоресценции (~ 1нм). Кроме того пик отражения более узкий, чем описываемый провал в спектре флуоресценции. Возможной причиной этих явлений является неоднородность уширения спектра люминесценции полимера.

Другой интересный эффект - перестройка длины волны *Si:Er* пористого источника - наблюдали в совместной работе исследователи 3-х американских университетов (Vanderbilt Univ. Univ., Orchester и Texas Christian Univ.) [2]. Люминесценцию эрбия вблизи 1.54мкм исследуют достаточно широко. Поскольку ближняя инфракрасная область соответствует минимуму погло-

щения кремния, а также полосе пропускания волокон на основе кремния, то пористые кремниевые структуры, легированные эрбием, представляются перспективными для оптических межсоединений на чипе и для других оптоэлектронных применений, в которых требуется объединить электрические и оптические функции на одной платформе. Для введения эрбия в кремний используют несколько технологий – ионная имплантация, твердофазная эпитаксия, молекулярно-лучевая эпитаксия, химическое осаждение из паровой фазы, ионнолучевая эпитаксия.

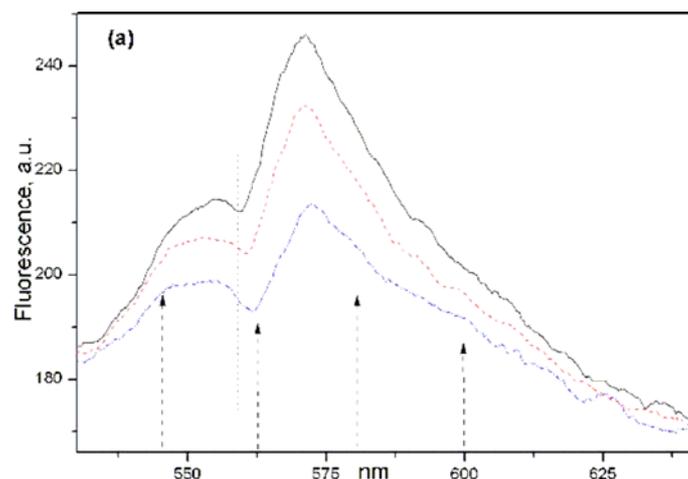


Рис. 2. Флуоресценция *MEH-PPV*, осажденного на поры кремниевого образца при выдержке в парах тротила, сплошная линия – первоначальное сигнал; штриховая линия – флуоресценция после контакта с парами тротила в течение 50 сек; штрих-пунктирная линия – флуоресценция после контакта с парами тротила в течение 250 сек.

В [2] микрорезонаторы из пористого кремния формировали электрохимическим травлением сильнолегированной кремниевой подложки p-типа. Различные слои создавали при изменении плотности тока в течение электрохимического травления. После формирования слоев структуру отжигали в атмосфере кислорода при 850°C в течение 10 мин. Затем поры кремниевого образца заполняли путем инфильтрации нематическим жидким кристаллом (НЖК) E7, легированным эрбием.

Ионы эрбия обеспечивали люминесценцию вблизи 1.55мкм, что соответствует резонансной длине волны пропускания микрорезонатора, заполненного нематиком. НЖК позволяет осуществлять перестройку длины волны вследствие изменения показателя преломления жидкокристаллической матрицы, возникающего при изменении температуры системы. Сдвиг пиковой длины волны фотолюминесценции при увеличении температуры образца представлен на рис. 1. Авторы достигли перестройки пиковой длины волны на 7нм, но полагают, что величина области перестройки может быть увеличена до 40нм совершенствованием морфологии кремниевого образца, а также улучшением степени упорядоченности молекул жидкого кристалла в порах.

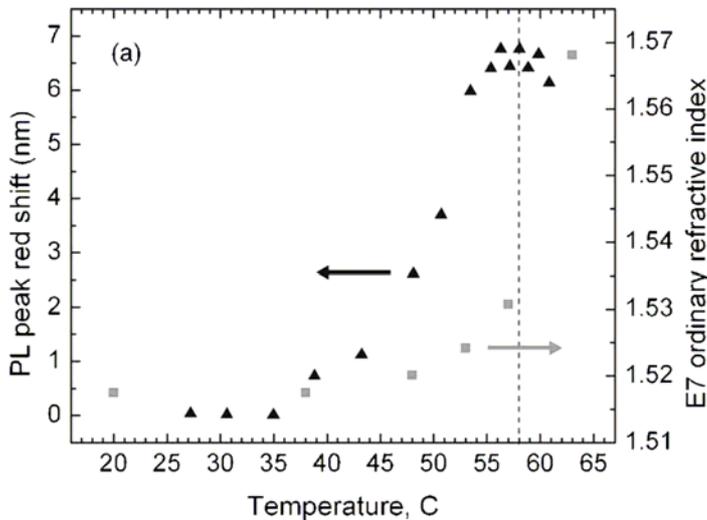


Рис. 3. Сдвиг пиковой длины волны люминесценции и увеличение коэффициента отражения для обыкновенной волны в НЖК E7 при увеличении температуры системы.

М.Смаев

1. *Appl. Phys. Lett.*, **90**, 031112 (2007)
2. *Appl. Phys. Lett.*, **90**, 041904 (2007)

## ФУЛЛЕРЕНА И НАНОТРУБКИ

### Нанотрубки учатся читать

Одним из замечательных свойств углеродных нанотрубок является большая длина релаксации спина, что объясняется слабым спин-орбитальным взаимодействием и большой скоростью носителей ( $10^8$  см/с) в них. Солидный коллектив авторов из Univ. Cambridge (Великобритания) и других исследовательских центров (Франции, Аргентины, Испании, США) предложил использовать это свойство нанотрубок для считывания и передачи спиновой информации. Изготовленная структура формально является одним из вариантов структур с гигантским магнетосопротивлением (*GMR*) типа спинового клапана (*spin-valve*). Многостенная углеродная нанотрубка (*MWCNT*), обладающая металлической проводимостью) соединяет два электрода из манганита  $La_{0.7}Sr_{0.3}MnO_3$  (*LSMO*) (рис. 1). Длина промежутка составляет 1.5 мкм. Достоинством *LSMO* является то, что при низкой температуре он обладает почти 100% спиновой поляризацией тока, в то время как для металлических ферромагнетиков эта величина меньше 40%. Если оба контакта намагничены одинаково, то электроны из одного контакта свободно перетекают в другой по нанотрубке. Если намагниченность противоположна, то другой контакт их в себя не допускает из-за того, что электроны с противоположной спиновой поляризацией имеют слишком высокую энергию в нем. В этом и состоит работа спинового клапана.

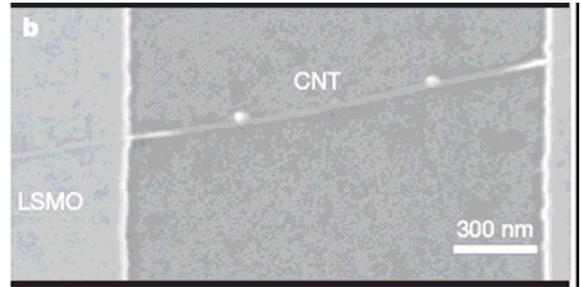


Рис. 1. Углеродная нанотрубка, контактирующая с двумя электродами из  $La_{0.7}Sr_{0.3}MnO_3$  (*LSMO*).

При температуре 5К достигнута величина магнетосопротивления 65% и большой выходной сигнал 65 мВ. При такой температуре оценки дают длину релаксации спина в нанотрубке 50 мкм. В этом устройстве продемонстрирована возможность считывания спиновой информации и передачи ее на довольно большие расстояния. В обычных металлических *GMR* структурах между двумя магнетиками тоже помещают немагнитный материал, но он имеет толщину всего несколько десятков ангстрем. Авторы отмечают большую роль туннельного барьера, который возникает естественным образом на контакте нанотрубки с металлом. Напомним, что именно в металлических *GMR* структурах с туннельным барьером достигнуты высокие величины магнетосопротивления в несколько десятков процентов даже при комнатной температуре, в наноконтактах достигнуто и 3000%. К сожалению, *GMR* эффект в представленной структуре совсем пропадает при температурах выше 120К.

По-видимому, главным в работе все-таки является демонстрация возможности не только считывания, но и передачи спиновой информации на большие расстояния в масштабах схем с нанометровыми элементами. Это открывает пути создания совершенно другой архитектуры устройств магнитной (спиновой) памяти.

В.Вьюрков

1. *L.E.Huesol et al. Nature* **445**, 410 (2007)

### Оптомеханические системы на основе углеродных нанотрубок

Углеродная нанотрубка (УНТ) – готовый элемент наноэлектромеханических систем (НЭМС), преобразующих электрический сигнал в механическое движение и обратно. К недостаткам НЭМС на УНТ относятся трудности организации токопроводов, размеры которых зачастую погашают преимущества, связанные с миниатюрностью нанотрубок. Альтернативой может стать оптомеханическая система коммуникации, в которой электрический сигнал, инициирующий механическое движение, заменен на световой. Это позволяет управлять работой наномеханического элемента на расстоянии, избегая увеличения объема коммутирующей цепи. Практические шаги в этом направлении выполнены недавно группой исследователей из Univ. Delaware (США), которые сконструировали и испытали механический зажим, инициируемый оптическим излучением [1]. Схема устройства показана на рис. 1

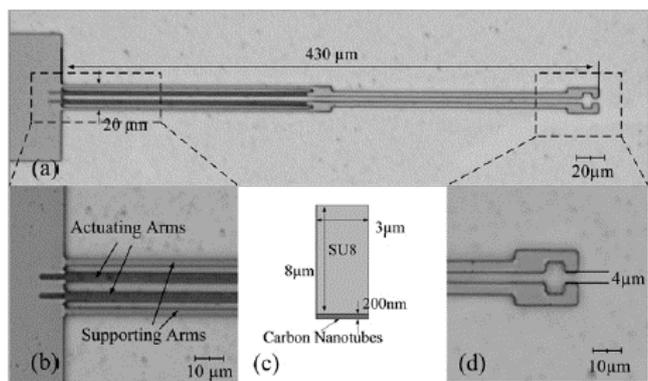


Рис. 1. Схема микрооптомеханического исполнительного устройства на основе УНТ: общая схема зажима (a); поддерживающее и подвижное плечи исполнительного устройства, слой УНТ показан темно-серой ретушью (b); поперечное сечение подвижного плеча (c); раскрытый зажим с зазором 4 мкм (d).

Основу устройства составляет длинное подвижное плечо высотой 8 и шириной 3 мкм, выполненное из стекла марки SU8. К нижнему торцу подвижного плеча приклеена полупрозрачная пленка однослойных УНТ толщиной около 300 нм. Воздействие на эту пленку сфокусированным излучением полупроводникового лазера с длиной волны 808 нм и интенсивностью на уровне 0.5 Вт вызывает смещение подвижного плеча, вызванное деформацией УНТ под влиянием облучения, что, в свою очередь, приводит к замыканию зажима. Выполненные испытания показали, что рассматриваемый зажим способен выдержать более 140000 циклов замыкания-размыкания без каких-либо признаков повреждений.

А.В.Елецкий

1. S.Lu et al. *Nanotechnology* **18**, 065501 (2007)

### Новый функциональный материал - декорированные нанотрубки

Углеродные нанотрубки (УНТ) и нановолокна, декорированные наночастицами благородных металлов, являются объектом как фундаментальных, так и прикладных исследований. Работы по их синтезу и изучению свойств особенно активно ведутся в лабораториях США, Китая, Кореи, Тайваня, Сингапура, Японии. Действительно, сочетание уникальных свойств наноструктурных подложек и наночастиц позволяет эффективно использовать такие композитные материалы в нанoeлектронике, в качестве катализаторов, химических сенсоров, сорбентов водорода. Особый интерес представляет создание электрокатализаторов для топливных элементов нового поколения.

Для получения этих композитных наноструктур чаще всего используют так называемые методы мокрой химии. Однако предлагают и новые пути. Так, американские исследователи [1] разработали контролируемый метод «сборки» с использованием

ем силы электростатического поля (*ESFDA – electrostatic force directed assembly*). Он основан на создании потока заряженных наночастиц, осаждаемых на одностенные и многостенные углеродные нанотрубки (УНТ), размещенные на медной сетке, к которой приложено напряжение постоянного тока. В процессе можно контролировать плотность упаковки наночастиц на поверхности УНТ, а также добиваться осаждения частиц нужного размера. Более того, метод позволяет наносить смесь металлических и полупроводниковых наночастиц (авторы показали это на примере  $SnO_2$  и  $Ag$ ), и не только на УНТ, но и на нанопроволоках, наностержнях, более крупных частицах.

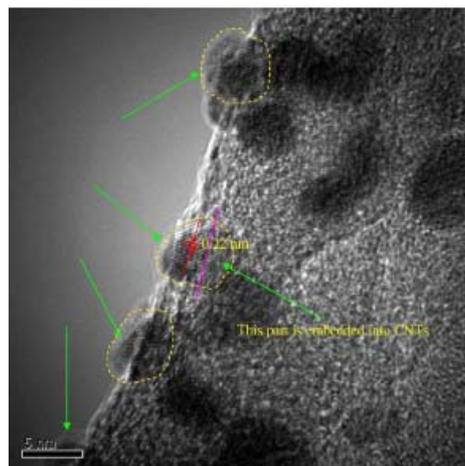


Рис. 1. Изображение УНТ, легированной Pt, в просвечивающем электронном микроскопе высокого разрешения

Китайские

(Ocean Univ. China, Inst. Seawater Desalination and Multipurpose Utilization и Tianjin Univ.) исследователи предлагают весьма оригинальный вариант темплейт-метода, широко применяемого в синтезе УНТ (с использованием анодного оксида алюминия) [2]. Вместо того, чтобы, как обычно, синтезировать УНТ в нанопорах, а потом наносить на них металл, используя, например, раствор прекурсора металла (темплейт, как известно, может быть удален с помощью щелочной обработки), они **сначала** декорировали внутреннюю поверхность пор наночастицами платины. Для этого темплейт погружали в раствор  $H_2PtCl_6$ , после чего проводили соответствующую термообработку. Таким образом, дисперсность и размер наночастиц Pt были определены до синтеза нанотрубок. Нанотрубки в в порах синтезировали модифицированным (применением коронного разряда) CVD методом. Были получены нанотрубки с равномерно распределенными на внешней поверхности наночастицами платины размером ~ 5 нм (рис. 1).

Тем не менее, наиболее распространенными по-прежнему являются химические методы, когда прекурсор металла осаждают на поверхность УНТ, а затем переводят в наночастицы металла с помощью восстановителя (см., например, ПерсТ [3]). В некоторых работах применяют электрохимическое восстановление – так, в [4] Pt-наночастицы формировали на одностенных УНТ и фуллеренах путем электроосаждения в растворе  $H_2PtCl_6$ . При использовании этих методов важен выбор восстановителя, растворителей. В большинстве случаев требуется предварительная обработка углеродных нанотрубок или нановолокон, в результате которой изна-

чально гидрофобная поверхность делается более доступной для прекурсоров металлов, увеличивает удельная поверхность, образуется большое число функциональных групп, и наночастицы металла распределяются более равномерно. Заметные успехи, достигнутые в последнее время, обусловлены разработкой новых способов функционализации, в частности, в работе американских исследователей (Univ. Arkansas и Pennsylvania State Univ.) [5] с использованием перманганата калия на поверхности УНТ получены наночастицы платины с узким распределением по размерам 2.0-3.5 нм (рис. 2).

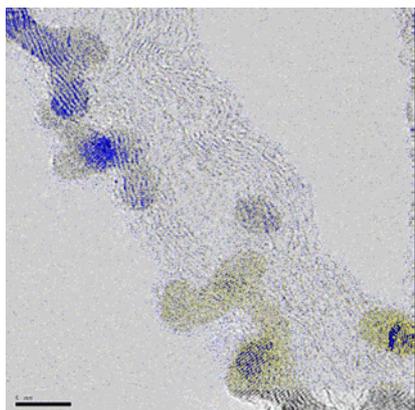


Рис. 2. ПЭМ-изображение Pt/УНТ

Необходимо отметить, что, поскольку в этой работе нанотрубки были синтезированы CVD методом при сравнительно невысокой температуре (700°C), они имели массу дефектов, и это облегчило образование функциональных групп на их поверхности. Важную роль дефектов в формировании наночастиц платины на УНТ подтверждают и в работах [6, 7].

О.Алексеева

1. J.Chen et al. *Nanotechnology* **17**, 2891 (2006)
2. K.Yu et al. *Mater.Lett.* **61**, 97 (2007)
3. *ПерсТ* **12**, вып. 23, с.4, (2005)
4. I.Robel et al. *Appl.Phys.Lett.* **88**, 073113 (2006)
5. J.Xie et al. *Smart Mater.Struct.* **15**, S5 (2006)
6. J.Chen et al. *J.Phys.Chem.B* **110**, 11775 (2006)
7. S.-J.Kim et al. *Appl.Phys.Lett.* **90**, 023114 (2007)

## СВЕРХПРОВОДНИКИ

### Новый взгляд на фазовую диаграмму ВТСП $Nd_{2-x}Ce_xCuO_{4\pm\delta}$ с электронным типом проводимости

При увеличении концентрации носителей заряда в слоистых купратах антиферромагнетизм (АФ) сменяется высокотемпературной сверхпроводимостью. Соседство сверхпроводящей и АФ областей на фазовой диаграмме температура – концентрация говорит о возможном участии магнитных возбуждений в спаривании носителей. Чтобы понять роль АФ в сверхпроводимости ВТСП важно, в частности, выяснить, как АФ корреляции в проводящих слоях  $CuO_2$  зависят от температуры *ПерсТ*, 2007, том 14, выпуск 4

и уровня допирования. Фазовая диаграмма ВТСП несимметрична по отношению к типу допирования (дырки или электроны). Если для дырочных ВТСП ( $Y-123$ ,  $Bi-2212$  и т.д.) она исследована достаточно детально, то с электронными ВТСП ( $Nd-Ce-Cu-O$ ,  $Pr-Ce-Cu-O$  и т.д.) еще много неясностей. В частности, пока остается открытым вопрос о сосуществовании сверхпроводящей и АФ фаз в некотором диапазоне концентраций носителей. Исследования  $Nd_{2-x}Ce_xCuO_{4\pm\delta}$ , типичного представителя ВТСП  $n$ -типа, показали [1,2], что с ростом  $x$  сверхпроводимость возникает при  $x \approx 0.13$ , а АФ исчезает при  $x \approx 0.17$ , то есть сверхпроводящая и АФ области фазовой диаграммы перекрываются при  $0.13 < x < 0.17$ .

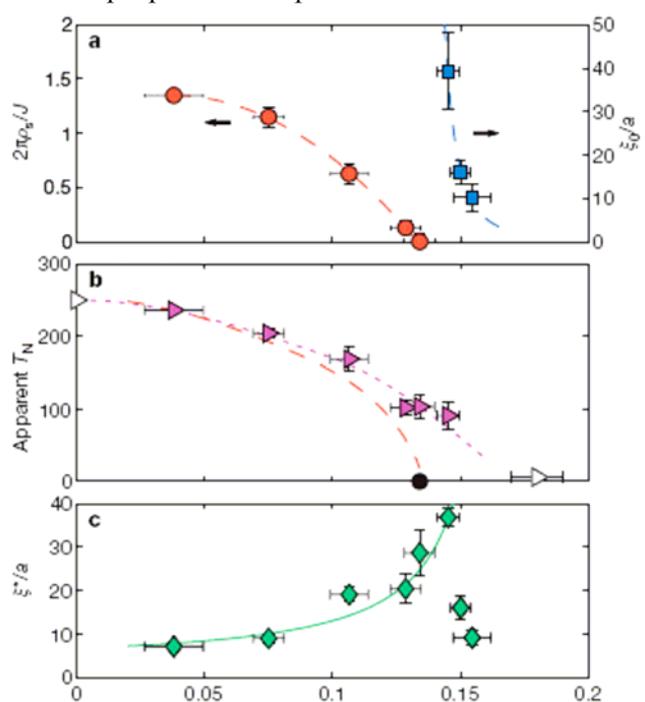


Рис. 1. Зависимости спиновой жесткости  $\rho_s$  (a), спиновой корреляционной длины  $\xi_0 = \xi(T \rightarrow 0)$  (a),  $\xi^* = \xi(T = T^*)$  (c) и температуры Нееля  $T_N$  (b) от  $x$  в монокристаллах  $Nd_{2-x}Ce_xCuO_{4\pm\delta}$ . Здесь  $J = 125$  мэВ – энергия обменного взаимодействия в  $Nd_2CuO_4$ ,  $a \approx 0.4$  нм – период решетки в слоях  $CuO_2$ .

В работе [3] представлены результаты измерения спектров неупругого рассеяния нейтронов на монокристаллах  $Nd_{2-x}Ce_xCuO_{4\pm\delta}$ , свидетельствующие о том, что в электронных ВТСП дальний АФ порядок не сосуществует со сверхпроводимостью. Авторы [3] исследовали восемь кристаллов с  $0.038 < x < 0.154$  и для каждого образца определили температурную зависимость длины спиновых корреляций  $\xi$  в слоях  $CuO_2$ . Оказалось, что во всех несверхпроводящих образцах ( $x \leq 0.129$ ) экспериментальные данные хорошо описываются формулой

$$\xi(x, T) = A(x) \exp(2\pi\rho_s(x)/T), \quad (1)$$

где  $\rho_s$  – так называемая "спиновая жесткость", отличная от нуля в АФ фазе. Это говорит о том, что в основном состоянии имеет место дальний двумерный АФ порядок. Величина  $\rho_s$  уменьшается с ростом  $x$ ,



## КВАНТОВЫЕ СИСТЕМЫ

### Фарадей и электронные спины

В 1845 году Фарадей обнаружил, что плоскость поляризации света в магнитном поле поворачивается. В 2007 году этот эффект (фарадеевское вращение) был использован для определения спинового состояния одного электрона в квантовой точке (островке InAs на подложке GaAs) [1]. Для этой цели авторы [1] использовали недавно предложенную нерезонансную дисперсионную методику [2], основанную на сдвиге фазы либо лево-, либо право-циркулярной компоненты линейно поляризованного света (в зависимости от ориентации спина электрона) и, как следствие, повороте плоскости поляризации либо по, либо против часовой стрелки. Угол поворота составил всего навсего 10 мкрад, а для достижения отношения сигнал/шум порядка единицы авторам [1] пришлось усреднять сигнал по промежутку времени около 100 мс. Так как это существенно больше времени переворота спина из-за его взаимодействия с окружением и измерительным лазерным пучком, то исходное спиновое состояние в процессе измерения постоянно "поддерживали", используя для этой цели дополнительный лазер.

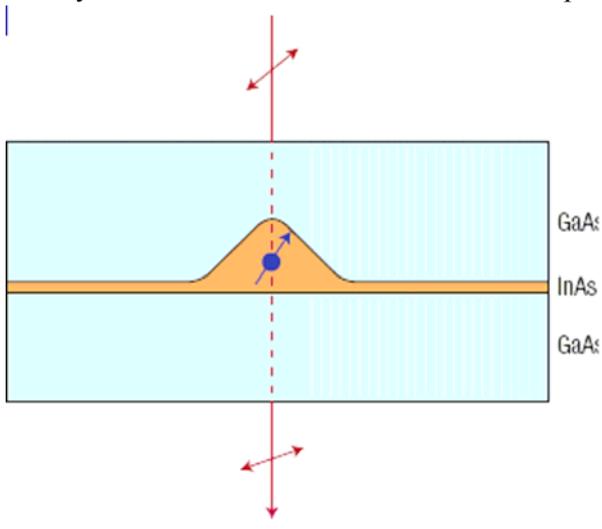


Рис. 1. Эффект Фарадея в квантовой точке с одним электроном.

Таким образом, полученные в [1] результаты следует рассматривать скорее как демонстрацию принципиальной возможности метода. Тем не менее, авторы [1] рассчитывают на то, что уже в обозримом будущем различные технические улучшения позволят резко сократить время измерения и сделают возможным "оптическое считывание" состояния единичного электронного спина. Существенно, что дисперсионная методика допускает неразрушающие измерения квантовых состояний [3]. Ранее она уже использовалась в кван-

товой оптике и атомной физике, а теперь, по-видимому, может быть приспособлена и к твердотельным спиновым кубитам.

В.Вьюрков

1. *M. Atature et al., Nature Phys. 3, 101 (2007)*
2. *B. Ales et al., Appl. Phys. Lett. 89, 123124 (2006).*
3. *L.M.K. Vandersypen, Nature Phys. 3, 83 (2007).*

### Сверхизлучение квантовых точек

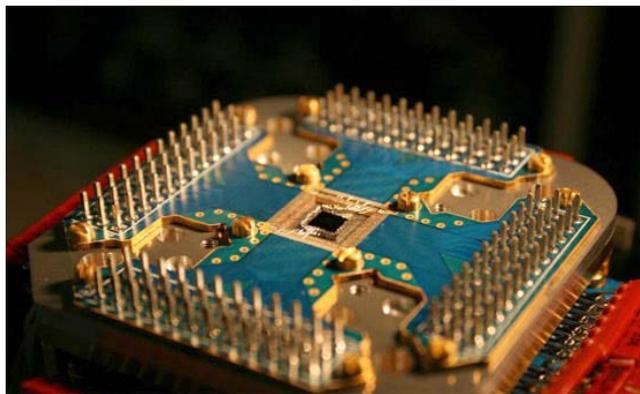
В 1954 году Robert Dicke заметил, что при описании спонтанного излучения атомного газа необходимо учитывать тот факт, что все атомы взаимодействуют с общим полем излучения [1]. Поэтому даже в том случае, когда возбужден всего один атом, ансамбль атомов следует рассматривать как единую квантово-механическую систему, в которой атомы связаны друг с другом посредством "радиационного взаимодействия". В работе [2] получены экспериментальные указания на существование такого рода взаимодействия в ансамбле искусственных атомов – квантовых точек. Исследование фотолюминесценции массива самоорганизованных квантовых точек *CdSe/ZnSe* показало, что при нерезонансном возбуждении скорость затухания сигнала существенно меньше, чем при резонансном – в отличие от того, что можно было бы ожидать для изолированных точек из-за образования многоэкситонных состояний и переходов на делокализованные уровни. При этом квантовые точки отстояли друг от друга на расстояния, значительно превышающие радиус локализации экситонов, то есть туннельное взаимодействие между ними было пренебрежимо мало. На основании детального анализа зависимости фотолюминесценции от числа точек в массиве, длины волны излучаемого света и других факторов авторы [2] пришли к выводу о наличии между квантовыми точками радиационного взаимодействия с радиусом по крайней мере 150 нм. Этот эффект предполагается в дальнейшем использовать для организации связи между удаленными квантовыми точками в твердотельных устройствах обработки квантовой информации.

В.Вьюрков

1. *R.H. Dicke, Phys. Rev. 93, 99 (1954)*
2. *M. Scheibner et al., Nature Phys. 3, 106 (2007)*

### А есть ли квантовый компьютер?

13 февраля с.г. канадская компания D-Wave Systems, чей главный офис находится недалеко от Ванкувера, объявила о создании и демонстрации работы первого в мире коммерческого квантового компьютера. Это сообщение, естественно, обошло все средства информации и не могло быть не упомянуто в ПерсТ. Однако, очень трудно комментировать это событие, поскольку отсутствуют необходимые сведения.



Информацию о фирме, содержащую официальное сообщение, некоторую дополнительную информацию, просочившуюся на другие сайты, а также комментарии можно найти по приведенным ниже адресам. Здесь же мы помещаем некоторые замечания П. Можяева, сотрудника ФТИАН, который совместно с датскими учеными трудится над созданием квантового компьютера на структурах из высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП) и прекрасно представляет ситуацию в мире.

1. Компьютер "Орион" сделан из ниобия, никакого ВТСП. Честный "кубит постоянного тока". Массив 4x4 кубита, связь между кубитами реализуется схмотехнически (переключением проводов вне чипа?!, по крайней мере, такой вывод можно сделать).

2. Решаемые задачи: задача Судуку - подбор оптимальной раскладки людей за столом ("с этим рядом я не сяду, а вот с тем хочу"), а также выбор наиболее похожей молекулы из базы данных. Иными словами, задачи перебора.

3. Надежности никакой. Делается три-четыре прогона, тот ответ, который получился наибольшее количество раз, считается верным.

4. Возможная причина появления "Ориона": 14 миллионов долларов, полученных год тому назад (в мае). Надо было отчитаться. Кстати одним из инвесторов и директоров фирмы является Алексей Андреев, к.ф.-м.н., закончил аспирантуру Московского института стали и сплавов, работал в Институте спектроскопии РАН (г. Троицк, МО), инвестиционной политикой начал заниматься еще находясь в России.

5. Позиция компании: первые самолеты тоже еле-еле летали. Важно, что он вообще работает. Будем разбираться с проблемами по мере поступления и усовершенствовать практический компьютер, а не теоретические модели.

6. Обещают увеличить число кубитов до 32К концу года, до 512К к середине следующего года и до 1024К к концу 2008 г. Думаю, число 1024 фигурирует в обязательствах фирмы перед инвесторами, иначе трудно объяснить такой "прогресс".

7. Позиция научного сообщества: от сдержанного пессимизма до резкого неприятия. Наибольшую критику вызывают неоправданно бравурные заявления представителей компании, зачастую противоречащие научным взглядам (решение  $NP$ -проблем), которые могут подорвать репутацию квантовой информатики в глазах общественности. Очень большие вопросы связаны с функционированием кубитов (времена декогерентности, надежность ввода и считывания данных, собственно квантовые явления в кубите, степень связи между кубитами и ее контролируемости... список можно продолжать).

Вообще, следует договориться о том, что же все-таки считать моментом создания квантового компьютера. По нашему мнению, этот момент наступит тогда, когда будет продемонстрировано решение какой-нибудь практически важной задачи, причем, быстрее, чем на классическом компьютере.

На фото – чип квантового компьютера с сайта [http://news.com.com/2300-1008\\_3-6159158-3.html?tag=ne.gall.pg](http://news.com.com/2300-1008_3-6159158-3.html?tag=ne.gall.pg)

Сайт компании D-Wave [www.dwavesys.com](http://www.dwavesys.com)

<http://scottaaronson.com/blog/?p=198#comments>

<http://www.scottaaronson.com/blog/?p=198>

<http://dabacon.org/pontiff/?p=1439>

<http://dabacon.org/pontiff/?p=1427>

<http://www.superconductorweek.com/pr/0207ldv/dwave1.htm>

<http://www.dwavesys.com/index.php?page=company>

[http://news.com.com/2300-1008\\_3-6159158-1.html](http://news.com.com/2300-1008_3-6159158-1.html)

## КОНФЕРЕНЦИИ

**July 16<sup>th</sup> -20<sup>th</sup> 2007.** Barcelona, Spain. 14<sup>th</sup> International Conference on Recent Progress in Many-Body Theories.

<http://congress.cimne.upc.es/rpmbt14/frontal/Objectives.asp>

### Topics

- Quantum Liquids
- Nuclear and Subnuclear Physics
- Strongly Correlated Electrons
- Computational Quantum Many-Body Physics
- Phase Transitions
- Cold Bose and Fermi Gases
- Atoms and Molecules
- Quantum Computation
- New Frontiers

Reception of Abstracts - **March 15<sup>th</sup>**

**12-15 сентября 2007 г.** Махачкала, Республика Дагестан, Россия. Фазовые переходы, критические и нелинейные явления в конденсированных средах и спутниковый VIII Международный семинар "Магнитные фазовые переходы". Международная конференция, посвященная 50-летию Института физики ДагНЦ РАН. Тематика конференции и семинара будет включать следующие разделы:

1. Магнитные фазовые переходы
2. Компьютерное моделирование фазовых переходов и критических явлений

3. Фазовые переходы и критические явления в сегнетоэлектриках, высокотемпературных сверхпроводниках и манганитах
4. Критические явления в жидкостях
5. Фазовые переходы, нелинейные явления и хаос в конденсированных средах

Доклады и регистрационные формы принимаются с **1 до 30 июня 2007 г.** только в электронной версии по e-mail: [conference@dagphys.ru](mailto:conference@dagphys.ru)

**Контакт** Муртазаев Акай Курбанович  
[conference@dagphys.ru](mailto:conference@dagphys.ru)

Подробная информация на сайте конференции  
<http://www.dagphys.ru>

**23<sup>rd</sup> - 28<sup>th</sup> September 2007.** Palinuro, Italy. Frontiers of Josephson Physics and Nanoscience (FJPN07). 7<sup>th</sup> International AQDJJ Conference, In memory of the late professor Bob Parmentier.

AQDJJ web link <http://aqdjj.lboro.ac.uk/index.py>

#### **Aim and Scope**

The physics of artificial structures of reduced dimensionality is one of the main emerging areas of condensed matter physics, and may form the basis of future terahertz electronics and quantum computing technology. The Conference aims to cover these developments; in particular, recent achievements in Josephson physics and related phenomena.

#### **Topics will include:**

- arrays of Josephson junctions
- quantum dots and magnetic nanoparticles
- metamaterials
- superlattices and band gap materials
- quantum computing and tunneling phenomena
- THz radiation and associated phenomena
- nanotubes and nanowires
- Josephson vortex dynamics

The conference is dedicated to the memory of the late professor Robert Dana (Bob) Parmentier, who tragically died ten years ago, on January 2, 1997. Bob had been teaching in the University of Salerno for about thirty years, and has been a guidance for more than a generation of scholars in the Josephson effect and applications. The conference will be an occasion for his former students and scientist over the world to honour his memory.

**Abstract Deadline: 1st June '07**

#### **For further information contact:**

Director of the AQDJJ network: Feodor Kusmartsev

e-mail: [F.Kusmartsev@lboro.ac.uk](mailto:F.Kusmartsev@lboro.ac.uk)

Conference Secretary: Victoria Friday

**e-mail:** [V.J.Friday@lboro.ac.uk](mailto:V.J.Friday@lboro.ac.uk)

Экспресс-бюллетень ПерсТ издается совместной информационной группой  
ИФТТ РАН и РИЦ «Курчатовский институт»

Научный редактор К.Кугель

Редакторы: С.Корецкая, Ю.Метлин

В подготовке выпуска принимали участие О.Алексеева, А.Елецкий, В.Вьюрков, Л.Опенев, М.Смаев

Компьютерный ввод, макет: И.Фурлетова

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