

## СВЕРХПРОВОДНИКИ

### Сверхпроводящие карандаши

Графит широко используется во всем мире для производства карандашей. Графитовый стержень оставляет след, который, с одной стороны, может сохраняться на бумаге сколь угодно долго, а с другой – при необходимости может быть легко удален с помощью обычного ластика. Это обусловлено слоистой структурой графита, в которой соседние слои связаны друг с другом очень слабыми вандерваальсовскими связями (и потому легко отделяются от графита при слабом нажатии), тогда как в пределах каждого слоя атомы углерода соединены прочными ковалентными связями.

Ранее предпринимались неоднократные попытки перевести графит в сверхпроводящее состояние путем его легирования различными химическими элементами. Но максимум, чего удалось добиться – это сверхпроводимости при  $T_c < 1\text{K}$  в случае легирования калием и натрием [1,2]. Английские физики из университетов Лондона и Кембриджа обнаружили, что внедрение атомов иттербия или кальция между графитовыми слоями приводит к образованию сверхпроводящих соединений с  $T_c = 6.5$  и  $11.5\text{K}$ , соответственно [3]. Резистивный сверхпроводящий переход очень узкий (около  $0.5\text{K}$ ) и сопровождается эффектом Мейснера. Эти результаты были тотчас же воспроизведены сразу в нескольких лабораториях [4].

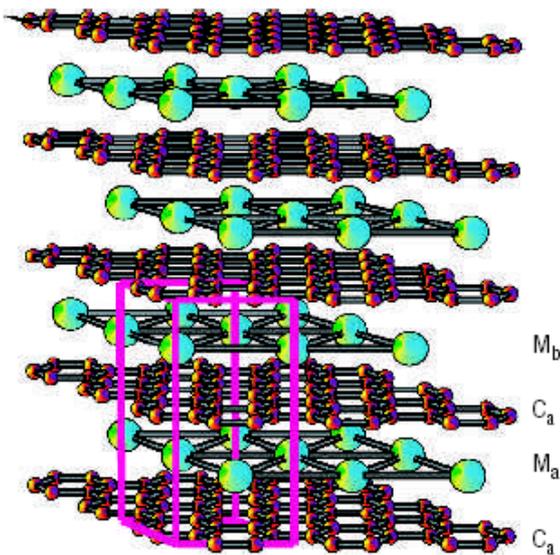


Рис. 1 Кристаллическая структура  $C_6M$  ( $M = Yb$  или  $Ca$ ).

Роль атомов  $Yb$  и  $Ca$  заключается в том, что они поставляют свободные носители заряда в графитовые слои. Интересно, что авторы предыдущих работ по легированию графита пытались увеличить расстояние  $d$  между графитовыми слоями как можно больше и при этом не особенно преуспели в повышении  $T_c$  [1,2],

тогда как в  $C_6Ca$  величина  $d$  оказалась меньше, чем в  $C_8K$  – в отличие от семейства сверхпроводящих фуллеренов  $A_3C_{60}$  ( $A$  – щелочной металл), где  $T_c$  падает при уменьшении межкластерного расстояния. Длина когерентности при этом гораздо менее анизотропна, чем можно было бы ожидать от таких слоистых сверхпроводников (35нм в плоскости  $ab$  и 13нм вдоль оси  $c$ ). Это говорит о достаточно сильном когерентном взаимодействии между графитовыми слоями. Механизм сверхпроводимости еще предстоит установить. Пока на

И далее ...

## НАНОСТРУКТУРЫ

- 2 Волны вещества – на благо или во вред нанотехнологиям?

Кремний: вторая жизнь?

## ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ

- 3 Быстрый синтез двухслойных углеродных нанотрубок

Пластическая деформация двухслойных нанотрубок под действием тока

- 4 Перенос электронов в свободно лежащих нанотрубках

## КВАНТОВЫЕ СИСТЕМЫ

- 4 Фокус с резисторами не удался

- 5 Когерентность в молекулярном азоте

- 6 Квантовый рецепт жизни

## ФИНАНСИРОВАНИЕ И РЫНОК

- 6 Рука дающая и берущая...

- 7 Ученые Европы противостоят бюрократии

Samsung в борьбе за мировое лидерство

## ПЕРВЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

- 8 Первое сообщение об открытии фуллеренов

## ПЕЧАЛИ

- 8 Умер Ричард Смолли

роль спаривающих бозонов претендуют фононы и акустические плазмоны [3,5]. Новые экспериментальные данные о сверхпроводимости графита требуют переосмысления многочисленных противоречивых сообщений о сверхпроводимости связок многостенных углеродных нанотрубок. Надлежащее легирование нанотрубок позволит, возможно, добиться очень высоких  $T_c$ .

Л. Опенов

1. N.B.Hannay et al., *Phys. Rev. Lett.* 1965, **14**, 225
2. В.Авдеев и др., *Письма в ЖЭТФ* 1986, **43**, 376
3. T.E.Weller et al., *Nature Phys.* 2005, **1**, 39
4. N.Emery et al., *Phys. Rev. Lett* 2005, **95**, 087003
5. G.Csanyi et al., *Nature Phys.* 2005, **1**, 42

## НАНОСТРУКТУРЫ

### **Волны вещества – на благо или во вред нанотехнологиям?**

Сто лет тому назад Альберт Эйнштейн для объяснения фотоэффекта впервые высказал идею, что световые волны могут вести себя подобно частицам. Двадцать лет спустя Луи де Бройль сформулировал обратное утверждение: частицы обладают волноподобными свойствами. Концепция дуализма волна-частица в настоящее время составляет основу квантового описания характеристик материи. Но если об интерференции мельчайших частиц – электронов – мы говорим сейчас как о привычном явлении, то волновые свойства гораздо более крупных объектов – атомов – стали активно изучаться лишь сравнительно недавно. Для этой цели используются интерферометры: пучок частиц расщепляется на две части, одна из которых подвергается воздействию, приводящему к сдвигу фазы относительно второй части пучка. В результате после слияния двух половинок воедино интенсивность результирующего пучка изменяется.

В одно из плеч такого интерферометра авторы работы [1] из University of Arizona (США) поместили мембрану толщиной 250нм, в которой имелось несколько тысяч параллельных щелей шириной ~50нм каждая. Атомы натрия, проходя через мембрану, испытывали слабое вандерваальсовское взаимодействие с ее стенками и получали небольшое ускорение, в результате чего фаза сдвигалась по отношению к фазе атомной волны в другом плече интерферометра. Хотя временная задержка составляла всего лишь  $\sim 10^{-16}$  секунд – на много порядков меньше полного времени пролета пучка через устройство (около миллисекунды) – она тем не менее отражалась на интерференционной картинке. Такая чрезвычайно высокая чувствительность говорит о том, что интерференционные эффекты, с одной стороны, накладывают определенные ограничения на размеры наноприборов, а с другой – могут быть, по-видимому, использованы при разработке гироскопов, градиометров и датчиков поля нового типа. Работа [1] находится на стыке атомной опти-

ки и нанотехнологии. Какой будет “интерференция” этих двух областей науки и техники – конструктивной или деструктивной – покажет будущее.

1. J.D.Perreault, A.D.Gronin, *Phys. Rev. Lett.* 2005, **95**, 133201

### **Кремний: вторая жизнь?**

Кремний является основой современной электроники и вычислительной техники. До сих пор он помогал справляться практически со всеми проблемами, возникавшими при разработке новых поколений устройств обработки и хранения информации. Однако дальнейший существенный прогресс возможен лишь в том случае, если для распределения и передачи информации внутри процессоров или, возможно, между процессорами будет использована оптическая технология. Задача здесь заключается в том, как совместить оптическую технологию с электронной. Ведь оптические компоненты изготавливаются из полупроводниковых соединений (таких как *GaAs* и *InP*), кристаллическая структура которых сильно отличается от структуры кремниевых электронных компонент, что делает интеграцию оптики с электроникой, мягко говоря, проблематичной. Сам же кремний для оптики не годится, поскольку относится к классу полупроводников с непрямыми межзонными переходами (потолок валентной зоны и дно зоны проводимости расположены в разных точках зоны Бриллюэна).

Поскольку кремниевый лазер, несмотря на все старания, сконструировать пока так и не удалось, внимание исследователей переключилось на кремниевые оптические модуляторы. Принцип работы оптического модулятора такой же, как у окошка фотокамеры: он пропускает свет, когда “открыт” и поглощает, когда “закрыт” – в зависимости от напряжения на соседних электронных компонентах. Наилучшие характеристики имеют модуляторы на основе полупроводниковых соединений типа  $A^{III}-B^V$  и их сплавов, основанные на размерно-квантованном эффекте Штарка: сдвиге энергетических уровней электрона в тонких полупроводниковых слоях в электрическом поле. Скорость переключения таких модуляторов даже выше, чем у лазерных переключателей. Хотя кремниевые модуляторы и были продемонстрированы, их эффективность оказалась гораздо ниже. Попытки изготовить оптические модуляторы из германия – материала, прекрасно интегрируемого с кремнием – также не приводили к успеху: в германии, как и в кремнии, межзонные переходы не прямые.

Удача улыбнулась сотрудникам Stanford University и Hewlett-Packard Laboratories (США) [1]. Их идея заключалась в том, чтобы задействовать для оптических переходов не наименее, а высоколежащие уровни зоны проводимости, расположенные, как и потолок валентной зоны, в центре зоны Бриллюэна, то есть уровни с прямыми межзонными переходами

(см. рисунок). В эксперименте была использована слоистая наноструктура из десяти квантовых ям  $Ge$  шириной 10нм каждая, разделенных барьерами  $Si_{1-x}Ge_x$  толщиной по 16нм. Толщины слоев подбирали так, чтобы в отсутствие электрического напряжения энергии налетающих фотонов было недостаточно для их поглощения электронами валентной зоны. Когда на структуру подавали напряжение, формы квантовых ям изменялись, система энергетических уровней перестраивалась, и фотоны начинали поглощаться, что и требовалось для работы оптического модулятора. Энергия фотонов составляла  $\sim 0.8\text{эВ}$ . Хотя непрямое поглощение тоже имело место, оно было гораздо слабее прямого. Существенно, что эффект оказался такой же сильный, как и в лучших на сегодняшний день модуляторах на основе материалов  $A^{III}-B^V$ . И все это – при комнатной температуре! Авторы отмечают, что как использованные ими материалы, так и методика изготовления полностью совместимы с кремниевой технологией. Это говорит о возможности их широкомасштабного производства и использования уже в ближайшем будущем.

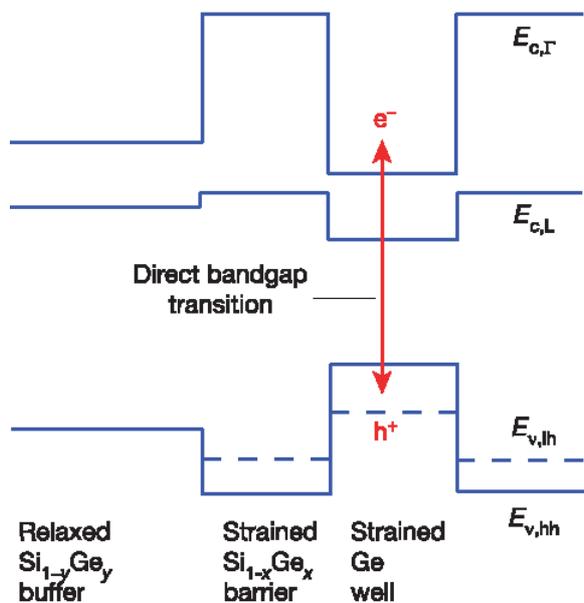


Рис.1. Схема зонной структуры квантовой ямы  $Ge/SiGe$ .  $E_{c,\Gamma}$  и  $E_{c,L}$  – энергии дна зоны проводимости в центре зоны Бриллюэна и в  $L$ -долинах, соответственно.

Л.Опенев

1. Y.-H.Kuo et al., Nature 2005, 437, 1334

## ФУЛЛЕРЕНА И НАНОТРУБКИ

### Быстрый синтез двухслойных углеродных нанотрубок

Известно, что свойства углеродных трубок (УНТ) зависят от условий их синтеза. Так, при термическом разложении графита в присутствии металлического катализатора ( $Ni$ ,  $Co$ ,  $Fe$  и т.п.) синтезируются, в основном, однослойные УНТ, а при термокаталитическом разложении газообразных углеводородов (метан, ацетилен и пр.) - многослойные. Недавно группе исследователей из Nagoya Univ.

Перст, 2005, том 12, выпуск 21

(Япония) удалось найти условия, при которых синтезируются преимущественно двухслойные УНТ, привлекающие в последнее время повышенное внимание специалистов. Синтез УНТ проводили методом химического осаждения паров в плазме, источником которой служил СВЧ генератор мощностью 1.5кВт, работающий на частоте 2.45ГГц. Реактор состоял из цилиндрической камеры из нержавеющей стали диаметром 11см и молибденовой подложки с графитовым нагревателем, обеспечивающим независимое от источника плазмы регулирование температуры подложки. В качестве исходного газа использовали смесь метана и водорода со скоростью подачи 50 и 70см<sup>3</sup>/с, соответственно. Нанотрубки выращивали при 700°C на кремниевой подложке, покрытой слоем  $TiN$  толщиной 20нм, который служил для предотвращения образования силицида кобальта при высоких температурах. Частицы катализатора  $Co$  размером 2 – 3нм наносили на слой  $TiN$  методом импульсного плазменного осаждения в вакууме. Поверхностная плотность наночастиц катализатора на подложке -  $10^{13}$  см<sup>-2</sup> (зависит от числа импульсов).

Исследования с помощью атомного силового микроскопа показали, что синтезированные нанотрубки ориентированы перпендикулярно поверхности подложки, имеют поверхностную плотность на подложке -  $10^{12}$  см<sup>-2</sup>, внешний диаметр  $\sim 4.5$ нм. Процентное содержание одно-, двух- и трехслойных нанотрубок в образцах составляет примерно 5%, 80% и 15%, соответственно. Результаты измерений указывают на аномально высокую скорость роста УНТ, которая в первые 10 мин. после начала процесса составляла 600нм/с. После 20 минут роста толщина образовавшейся пленки УНТ достигла 500нм. Описанная относительно простая процедура синтеза двухслойных нанотрубок делает этот материал доступным для исследований и применений.

А.В.Елецкий

1. Jap. J. Appl. Phys. 2005, 44, L693

### Пластическая деформация двухслойных нанотрубок под действием тока

Углеродные нанотрубки (УНТ) изменяют свои характеристики при внешних воздействиях, что позволяет создавать на их основе электромеханические устройства и приборы нанометрового масштаба, предназначенные для записи и считывания информации. Интересный результат получен недавно в работе, выполненной в Университете г. Осака (Япония). Авторы использовали двухслойные УНТ диаметром от 2 до 6.5нм, которые из-за более высокой жесткости (в сравнении с однослойными и многослойными УНТ) оказались подходящими для подобных манипуляций.

Нанотрубки прорастали из грани кремниевой подложки, покрытой слоем платины для обеспечения электрического контакта. Подложку вместе с тор-

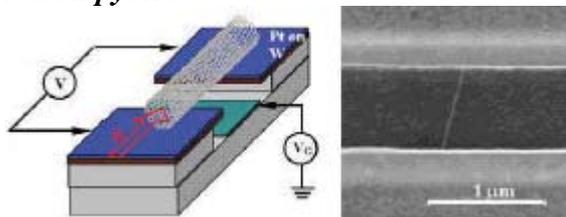
чащей нанотрубкой помещали в сканирующий туннельный микроскоп. В качестве зонда использовали кремниевый наконечник, покрытый слоем платины. Приближение этого наконечника к индивидуальной нанотрубке вызывало ее изгиб. Установлено, что угол обратимой упругой деформации нанотрубок превышает  $50^\circ$ . Между зондом и нанотрубкой прикладывали напряжение, что вызывало прохождение тока через прямую либо изогнутую нанотрубку. При малых величинах приложенного напряжения ток через нанотрубку менялся пропорционально напряжению. При некотором напряжении вольт-амперная характеристика достигала насыщения. Дальнейшее увеличение напряжения сопровождалось ступенчатым снижением тока и последовательным разрушением стенок нанотрубки, начиная с внешней. В случае двухслойной нанотрубки диаметром 2 нм напряжение и ток насыщения составляли 3.4 В и 13.0 мкА, соответственно. Разрушение внешней стенки нанотрубки сопровождалось снижением тока, а при разрушении внутренней стенки ток, естественно, спадал до нуля.

При пропускании электрического тока через упруго деформированную нанотрубку упругая деформация частично преобразуется в пластическую. При этом после снятия нагрузки угол деформации несколько снижается, но не достигает нуля. Характерная величина остаточного угла составляет  $20\text{--}30^\circ$ . Тем самым оказывается, что пропускание электрического тока через упруго изогнутую нанотрубку фиксирует изгиб, что может рассматриваться как запись информации о прохождении тока. При увеличении диаметра нанотрубки от 2 до 2.8 нм критическая величина тока, при превышении которой упругая деформация переходит в пластическую, снижается на 39%, а дальнейшее увеличение диаметра нанотрубки до 6.5 нм вызывает снижение критического тока еще на 9%.

*А.В.Елецкий*

1. *Jap. J. Appl. Phys.* 2005, 44, L720

### **Перенос электронов в свободно лежащих нанотрубках**



Ноябрьский выпуск информационного журнала *Materials Today* (2005, 8, № 11, p. 10) со ссылкой на публикацию в *Nat. Mater.* (2005, 4, 745) сообщает об изготовлении учеными *Stanford Univ.* одностенных бездефектных углеродных нанотрубок (ОСУНТ) длиной 1 мкм, без химических и механических искажений. Для исследования электрических свойств отдельные УНТ (свежевыращенные, без влажной химической обработки) устанавливали концами на

двух контактах из платины с подслоем вольфрама (*Pt-on-W*). Между контактами, под трубкой размещали управляющий электрод. Сборка показала хорошо выраженные когерентные квантовые свойства в более широком диапазоне энергий по сравнению с вариантом УНТ, изготовленных непосредственно на подложке. Различные режимы низкотемпературного транспорта наблюдали в металлических и полупроводниковых (узко- и широкозонных) УНТ. Высокое качество УНТ позволяет зондировать электронную зонную структуру, включая нелинейную дисперсию. Ведущий исследователь *Hongjie Dai* отмечает, что высококачественные подвешенные УНТ являются почти идеальными квантовыми проводниками для фундаментальных исследований и последующих применений.

### **КВАНТОВЫЕ СИСТЕМЫ**

#### **Фокус с резисторами не удался**

В предыдущем выпуске *ПерсТа* (2005, 12, вып. 20) было представлено предложение применять простую и невероятно дешевую схему секретной коммуникации, использующую найквистовский (термический) шум в обыкновенных резисторах. Разоблачение этого фокуса предложил К.Руденко (ФТИАН). Конечно, в описанном в *Science* (2005, 309, 2148) идеализированном виде задача не имеет решения. Достаточно помнить о конечном сопротивлении линии. Если оно разное от Евы до Боба и от Евы до Алисы, то состояния, когда Боб подключает маленькое сопротивление, а Алиса большое, и когда наоборот, становятся различимыми. То же самое относится и к сопротивлению земли. Кроме того, Ева может производить прямое измерение сопротивлений Алисы и Боба, не будучи замеченной, если у нее более чувствительная к току аппаратура. Более того, подобное измерение можно маскировать под обычный тепловой шум. Возможно также подключение не в одной точке линии, а в разных. Наверное, существуют и другие возможности.

Главное, что в классическом мире нет квантов, все дробится до мельчайших деталей и еще меньше. В принципе, если подслушивающая сторона обладает более совершенной аппаратурой, то подслушивание можно сделать незаметным.

Квантовая физика накладывает принципиальные ограничения. Во-первых, существуют кванты, например, кванты электромагнитного поля, фотоны, меньше которых поле раздробить невозможно. Во-вторых, существует запрет на клонирование квантового состояния. В результате этого нельзя отловить фотон, сделать его копию и опять направить в сеть, что могло бы обеспечить незаметность подслушивания. Другие возможности предоставляет квантовая электродинамика, как показано в работах С.Молоткова (ИФТТ РАН) с коллегами. Они предлагают использовать задержку в распространении

информации, поскольку скорость ее распространения ограничена скоростью света.

В.Вьюрков

### Когерентность в молекулярном азоте

Распространено мнение, что выбор между квантовым и классическим способом описания характеристик той или иной физической системы диктуется ее размерами: “маленькие” объекты подчиняются законам квантовой механики, а “большие” – законам классической механики. Такая точка зрения, однако, не вполне правомерна. При определении “демаркационной линии”, отделяющей квантовый мир от классического, следует исходить прежде всего из наличия (или отсутствия) в системе эффектов квантовой когерентности, которая возникает из-за неразличимости “квантовых путей”, как в двухщелевом эксперименте Юнга. Например, в двухатомной молекуле “внешние” валентные (слабо связанные с ядрами) электроны каждого атома занимают молекулярные орбитали, “размазанные” по всей молекуле. Облучение молекулы фотонами с энергией, достаточной для ее ионизации ( $\sim 1\text{эВ}$  в случае валентных электронов), должно приводить к возникновению интерференционной картины, фор-

мирующей из-за того, что электроны могут быть “выбиты” из разных участков молекулы. “Внутренние” электроны глубоких атомных уровней, напротив, чрезвычайно прочно связаны с атомами, что выражается в очень сильной локализации атомных волновых функций у соответствующих ядер. Поэтому, казалось бы, можно говорить об “электронах первого атома” и “электронах второго атома” как о различных частицах. Между тем, согласно квантовой науке, в симметричном двухядном потенциале (каковым является потенциал электрона в двухатомной молекуле, состоящей из *одинаковых* атомов) собственными состояниями электронов являются не атомные состояния  $|\Psi_1\rangle$  и  $|\Psi_2\rangle$ , а суперпозиционные когерентные состояния  $|g\rangle$  (gerade) и  $|u\rangle$  (ungerade), представляющие собой, соответственно, симметричную и антисимметричную суперпозицию  $|\Psi_1\rangle$  и  $|\Psi_2\rangle$ . Поэтому электроны глубоких уровней, как и валентные электроны, с равной вероятностью могут быть обнаружены в окрестности любого из двух атомов. Это также должно приводить к интерференции при воздействии  $\gamma$ -квантов, но уже с гораздо более высокими энергиями.

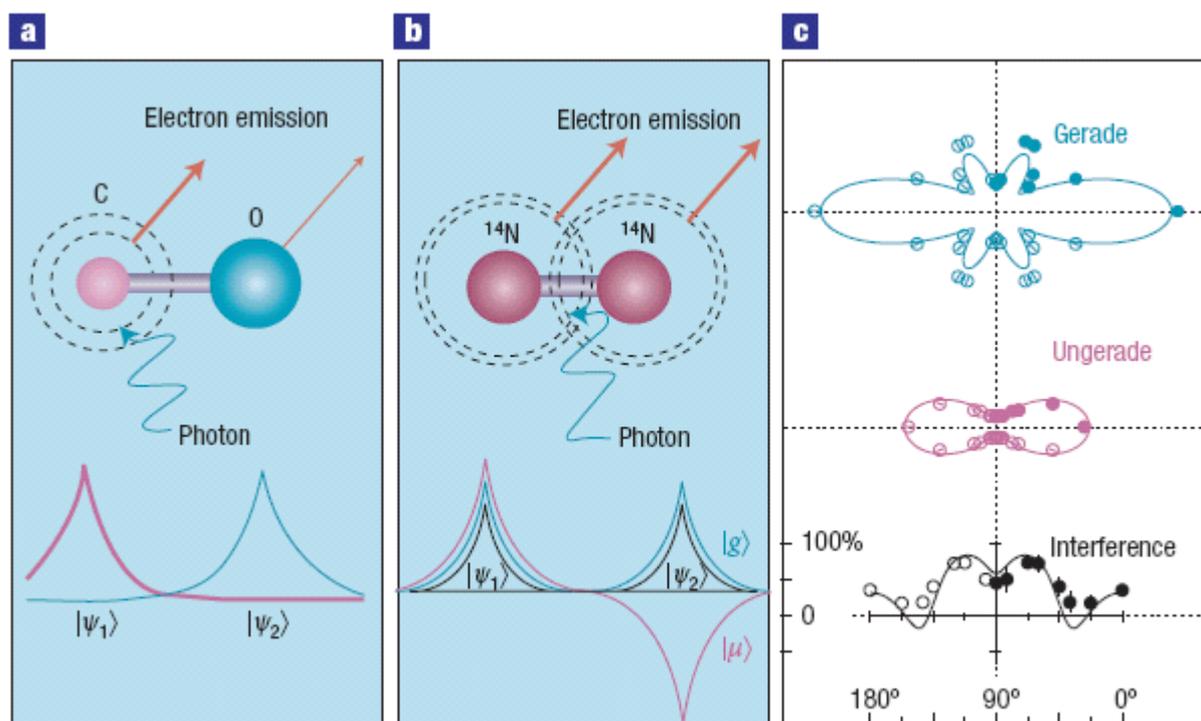


Рис. 1 (а) Волновые функции электронов, локализованных в разных атомах молекулы  $N_2$ ; (б) волновые функции четного ( $|g\rangle$ ) и нечетного ( $|u\rangle$ ) суперпозиционных состояний электрона в молекуле  $N_2$ ; (с) угловые зависимости вероятности испускания электрона в состояниях  $|g\rangle$  и  $|u\rangle$  и интерференционный узор, демонстрирующий когерентный характер испускания электрона.

Нелокальный характер атомных  $K$ -оболочек молекулы азота  $N_2$  экспериментально доказан в работе [1], авторы которой использовали синхротронный источник излучения фотонов с энергиями  $\approx 410\text{эВ}$  и наблюдали различие угловых зависимостей вероятности электронной эмиссии из состояний  $|g\rangle$  и  $|u\rangle$ , а также интерференцию электронов, выбитых из раз-

ных атомов. Таким образом, несмотря на большую высоту потенциального барьера, разделяющего “внутренние” электроны одного и другого атома, и, следовательно, очень малую вероятность туннелирования через этот барьер, электроны глубоких уровней все же делокализованы между двумя атомами. Для получения этого результата исследовате-

лям пришлось решить несколько весьма нетривиальных экспериментальных проблем, в том числе, например, научиться определять направление оси той молекулы  $N_2$ , из которой выбит регистрируемый детектором электрон. Но авторы упомянутой работы не остановились на достигнутом. Они решили посмотреть, что получится, если нарушить симметрию молекулы  $N_2$ , заменив один из атомов  $^{14}N$  его изотопом  $^{15}N$ . Оказалось, что когерентность электронной эмиссии при этом частично (на  $\approx 1\%$ ) подавляется – в соответствии с ожиданиями.

1. *Nature* 2005, 437, 707

### **Квантовый рецепт жизни**

Испокон веков люди задумывались над вопросом о том, что такое жизнь и как она возникла на Земле. В XIX веке был популярен “химический рецепт” жизни: многие ученые всерьез полагали, что жизнь представляет собой некое волшебное вещество, разгадав состав которого, можно создать жизнь в лабораторных условиях, просто смешав в пробирке нужные вещества в нужных пропорциях. Именно в те времена появился и стал популярен термин “органическая химия”. Большинство исследователей биогенеза, следуя традиции, искали “химический мостик” от неживой материи к живой. Уверенность в правильности “химического пути” придавали первые успехи, а в особенности – успешный синтез аминокислот при электрическом разряде в смеси воды и газов. Однако вскоре движение по этому пути резко замедлилось и возникло ощущение, что он ведет в тупик.

Принципиально другой подход был предложен известным физиком Эрвином Шредингером. В середине XX века он прочитал цикл лекций (изданных потом под общим названием “What is life?”), в которых выразил убеждение, что тайна жизни будет раскрыта с помощью квантовой механики. Шредингер предположил, что жизнь могла возникнуть непосредственно из “мира атомов”, без сложной промежуточной химии. Сегодня идеи Шредингера приобретают новый аспект – информационный. Ведь все, что нужно для зарождения жизни – это копировать информацию. А в квантовом мире информация может обрабатываться на много порядков быстрее, чем в мире классическом (именно с этим связан всплеск интереса к так называемому квантовому компьютеру). Резкому увеличению эффективности квантовых систем способствуют такие специфические квантовые явления как туннелирование, суперпозиция и запутанность. Конечно, “квантовая копировальная машина” не может представлять собой атомную систему, копирующую саму себя (ведь существует теорема о невозможности клонирования квантовых состояний). Информация, содержащаяся в атомной системе, должна, тем не менее, передаваться без существенных искажений, хотя и не обязательно за один прием, а, возможно, в результате цепочки взаимодействий. Эта информа-

ция может иметь привычную для нас двоичную форму (например, две различные ориентации спина электрона), то есть квантовая механика автоматически обеспечивает дискретность генетической информации.

Кто этот квантовый Адам, этот квантовый репликатор, который зарождает жизнь? Где его искать? Может быть, в холодном межзвездном пространстве? Где бы он ни был, после формирования популяции репликаторов информации квантовая неопределенность обеспечивает естественный механизм изменчивости. Добавим сюда механизм отбора – и начинается Большая Дарвиновская Игра. Но как же все-таки появилась органическая жизнь? Поскольку информация может легко передаваться от одной среды к другой, то на какой-то стадии своего развития квантовая жизнь вполне могла “кооптировать” большие органические молекулы в качестве резервной памяти, и тогда органическая материя ожила. Резкое уменьшение скорости обработки информации при этом компенсировалось более высокой устойчивостью, сложностью и разнообразием органических молекул, что, в свою очередь, способствовало широкому распространению органической жизни.

В те времена, когда Шредингер публиковал свои лекции, физики были очарованы успехами квантовой теории в объяснении природы материи. И они верили, что жизнь есть всего лишь одно из состояний материи, хотя и очень деликатное. Однако даже через 60 лет ожидания Шредингера не сбылись. Почему? Может быть потому, что молекулярные биологи по-прежнему довольствуются моделями, основанными на классических представлениях? Но пока они будут цепляться за такие модели, происхождение жизни так и останется тайной за семью печатями. Возникла ли жизнь совершенно случайно или же, напротив, есть логичное следствие пока еще неведомых нам физических законов? Является ли жизнь “общекоσμическим” явлением или мы одиноки во Вселенной? Ответы на эти вопросы могла бы дать квантово-механическая теорема о вероятности копирования той или иной физической системы с определенной точностью, а также о вероятности последующей эволюции этой системы до требуемого уровня сложности.

Л. Оленов

По материалам *Nature* 2005, 437, 819

### **ФИНАНСИРОВАНИЕ И РЫНОК**

#### **Рука дающая и берущая...**



*Nature* в целом ряде публикаций [например, 1] осветила проблемы, связанные со взаимными претензиями «грантодателей» и «грантополучателей».

Ученые, получающие гранты, справедливо полагают, что процесс должен быть более прозрачным. Как и пользователи услуг других правительственных служб, они склонны ожидать удовлетворительного стиля работы от агентств, начиная от вежливости персонала и до получения быстрого доступа ко всей неконфиденциальной информации по ходу рассмотрения заявки на грант. Вместо этого некоторые соискатели (кстати, они просили не упоминать их фамилии в публикации) сообщают о необъяснимых задержках, произвольных правилах и инструкциях, непроницаемой завесе на реальном состоянии всей процедуры, о бесконечной бумажной волоките (445 – число страниц в ежегодном документе, описывающем правила получения гранта от Японского министерства здравоохранения, 142 – число страниц в аналогичном документе European Union Framework Programme). Первостепенными для агентств являются их обязательства перед налогоплательщиками, чьи деньги они располагают. Тем не менее, многие исследователи подозревают сотрудников агентств в некомпетентности.

Большинство агентств утверждают, что они работают над улучшением обстановки. Некоторые агентства отслеживают свои достижения по ряду показателей, например, времени, затраченном на изучение корреспонденции, или времени от получения корреспонденции до принятия решения. Но эти критерии и соответствующие реальные показатели агентств часто бывает трудно отследить как получателям грантов, так и налогоплательщикам.

Из бесед с учеными становится ясно, что уровень их удовлетворенности работой агентств может быть поднят рядом простых шагов, например, быстро отвечать на жалобы или держать телефонную справочную с реальным живым персоналом агентства.

В Японии правительство премьер-министра Дзюньитиро Коидзуми призывало свои исследовательские агентства к большей прозрачности и эффективности. В Соединенных Штатах администрация Буша обратилась к федеральным агентствам с пожеланием пересмотреть системы приема предложений на гранты.

Ситуация улучшается при переходе на электронное размещение предложений и информации об их прохождении. Первым пришел к этому варианту National Science Foundation (США), однако и в этом случае ошибки не исключаются, потому важен непосредственный контакт с персоналом агентства.

С другой стороны, речь идет и о недобросовестности некоторых ученых, претендующих на получение гранта. Так, в прошедшие два года 60 ученых, поддержанных Национальным научным фондом Китая, были признаны виновными в злоупотреблениях (добавление исследователей-«мертвых душ» в заявку на грант, плагиат из чужих заявок, фальсификация сведений по гранту), и на Web – странице (nsfc.gov.cn) впервые были названы недобросовест-

*ПерсТ, 2005, том 12, выпуск 21*

ные имена и организации. В ряде случаев ученых обязали возместить ущерб соответствующим агентствам и запретили им в течение 4 лет подавать заявки на грант.

1. *Nature, 2005, 437, 308*

### **Ученые Европы противостоят бюрократии**

На первом заседании Ученого совета Европейского Совета по исследованиям (European Research Council - ERC) принято решение - руководителем ERC будет ученый, а не чиновник. Очевидно, что это решение, появившееся 18-19 октября, одобрительно воспримут многие исследователи в Европе. ERC будет первым общеевропейским агентством по фундаментальным исследованиям и создается, по существу, чтобы ослабить бюрократический характер целевой исследовательской программы Евросоюза (European Union's Framework Research Programme). Представители, привлеченные к разработке планов ERC на 2007 год, хотели, чтобы бюрократы были на втором плане после национальных исследовательских агентств. Проведенное совещание исследователей также подтвердило, что ERC должен финансировать фундаментальные исследования по *всем* академическим направлениям.

Научные организации в Германии намерены противодействовать планам нового министра экономики Edmund'a Stoibert'a взять на себя ответственность за некоторые области исследований. В прошлом премьер-министр Баварии, Stoibert выразил желание расширить свое министерство, чтобы охватить и экономику, и технологию. В его планах - взять под свой контроль исследовательские программы по перспективным технологиям (космическим и нанотехнологиям). Предложение обсуждается на переговорах под руководством нового канцлера Angela Merke между партиями будущего коалиционного правительства. Ученые опасаются, что разделение исследований между министерствами усложнит проведение междисциплинарных программ и помешает намерениям исследователей в фундаментальных и прикладных разделах работать вместе. «Разделение ответственности за исследования между министерствами подвергнет опасности нашу способность к инновациям», заявил Jergen Mlynek, президент Helmholtz Association, которая охватывает 15 национальных исследовательских центров Германии.

1. *Nature 2005, 437, 1219*

### **Samsung в борьбе за мировое лидерство**

Samsung заявляет, что предоставит работу более чем 26000 исследователей в следующие 5 лет, как часть ее планов утвердиться в положении одной из самых больших электронных компаний мира. Lee Yoon-woo, глава технологических разработок компании, заявляет, что может удвоить число занятых в разработках компании до 52000, сохранив за собой лидерство в таких областях как мобильный телефо-

ны и laptop компьютеры. Он сделал это заявление на празднестве 3-4 ноября, на которое приглашены несколько сотен финансовых аналитиков.

*Nature, 2005, 438, 155*

### **Лидеры ITER'a сделали дипломатичный выбор**

На встрече (Вена, ноябрь с.г) представителей 6 партнеров (ЕС, Китай, Корея, Россия, США и Япония) по проекту *ITER* (международный термоядерный экспериментальный реактор) главой проекта избран японский дипломат Kaname Ikeda. Ikeda, который в настоящее время является послом Японии в Хорватии, имеет научную степень в области ядерной физики и занимает ряд позиций в Комитете по атомной энергии Агентства по науке и технологии Японии и в Национальном агентстве по космическим разработкам. Строительство реактора начнется в ближайшее время в Cadarache (Франция).

*Science 2005, 310, 955*

### **ПЕРВЫЕ ПУБЛИКАЦИИ**

#### **Первое сообщение об открытии фуллеренов**

H. Kroto\*, J.R. Heath, S.C. O'Brien, R.F. Curl, R.E. Smalley

Rice Quantum Institute and Departments of Chemistry and Electrical Engineering, Rice University (Houston, Texas, США)

\*Permanent address: School of Chemistry and Molecular Sciences, University of Sussex, (Brighton, Англия).

**C<sub>60</sub>: Buckminsterfullerene**

*Nature, 1985, 318, 162*

#### **Первое сообщение об открытии сверхпроводимости в MgB<sub>2</sub>**

J. Nagamatsu<sup>1</sup>, N. Nakagawa<sup>1</sup>, T. Muranaka<sup>1</sup>, Y. Zenitani<sup>1</sup>, J. Akimitsu<sup>1,2</sup>

1. Department of Physics, Aoyama-Gakuin University (Токуо, Япония)

2. CREST, Japan Science and Technology Corporation (Saitama, Япония)

**Superconductivity at 39K in magnesium diboride**

*Nature, 2001, 410, 63*

### **ПЕЧАЛИ**

#### **Умер Ричард Смолли**

Science сообщает о смерти 28 октября в возрасте 62 лет после трудной борьбы с раковым заболеванием Ричарда Смолли - профессора Rice University, Нобелевского лауреата, пионера в области нанотехнологий, открывшего в соавторстве фуллерены C<sub>60</sub>. Это открытие положило начало поистине необъятной области нанотехнологических исследований, привлечших тысячи ученых во всем мире. Один из его учеников сравнил Смолли с Моисеем, приведшим ученый народ в огромную неизведанную, но многообещающую страну. По инициативе Смолли Конгресс США сформировал большую программу - National Nanotechnology Initiative, в рамках которой правительство США выделяет ежегодно 1 млрд. долл. на нанотехнологические исследования. Смолли полагал, что эти исследования могут привести к созданию нового поколения лекарственных препаратов, способных искоренить многие формы раковых заболеваний, таких как опухоль лимфатической ткани, от которой он страдал. "Я могу не дожить до этого времени, но с вашей помощью, я уверен, это случится" - заявлял Смолли в 1999 году.

*Science, 2005, 310, 754*

Экспресс-бюллетень ПерсТ издается совместной информационной группой  
ИФТТ РАН и РИЦ «Курчатовский институт» при поддержке  
Программы Президиума РАН «Информатизация»

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: В.Вьюрков, А.Елецкий, Ю.Метлин, Л.Опенев

Компьютерный ввод, макет: И.Фурлетова

Ответственный за тираж: Ю.Мухин

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