

В этом выпуске:

СНОВА К ОСНОВАМ

Резерфордовские атомы

Первая модель строения атома, предложенная Э. Резерфордом в 1911 году, основывалась на представлении об атоме как о мельчайшей Солнечной системе: основная масса сосредоточена в ядре, а электроны вращаются вокруг него по планетарным (эллиптическим) орбитам. Сразу же после формулировки этой модели были высказаны большие сомнения в ее справедливости, основанные на том, что она не позволяла объяснить экспериментально наблюдаемые спектры испускания атомов (и, в частности, - открытую еще в 1888 году ридберговскую серию линий в атоме водорода). Чтобы привести теорию в согласие с экспериментом, Н. Бор в 1913 году постулировал квантование углового момента электрона в атоме, из чего следовал вывод о дискретности радиусов электронных орбит. И лишь после создания основ квантовой механики стало понятно, что электрон в атоме следует рассматривать не как планету, движущуюся вокруг светила-ядра по классической орбите, а скорее как некое размытое облако. Квантовая механика смогла не только объяснить электронную структуру огромного числа атомов и молекул, но и предсказала множество новых эффектов, впоследствии обнаруженных экспериментально. Поэтому сомневаться в этой (странной на первый взгляд) математической конструкции не приходится. Но ведь окружающие нас предметы макроскопического мира – это не бесформенные облака, а вполне осязаемые объекты. Да и те же электроны – реальные частицы. Они двигаются по электрическим проводам, создают изображение на телевизионных экранах, заставляют светиться лампочки и т.д. Где же заканчивается квантовый мир и начинается мир наш, классический?

Этому вопросу посвящена работа [1] сотрудников Университета Вирджинии (США), сконструировавших классические резерфордовские атомы лития, в которых электроны не размазаны в окрестности ядра, а двигаются вокруг него подобно классическим частицам. Чтобы изготовить такие атомы, нужно локализовать электронное облако на орбите, то есть сформировать волновой пакет из когерентной суперпозиции волновых функций. Это достигается путем действия на атомы пикосекундными или фемтосекундными лазерными импульсами, которые возбуждают электрон в область энергий с большими значениями главного квантового числа n , где электронные уровни расположены очень густо (чем больше состояний в волновом пакете, тем лучше он локализован). Орбитальная (кеплеровская) частота пакета при этом равна $f_K = \Delta\epsilon/h$, где $\Delta\epsilon$ – разность энергий соседних состояний, формирующих пакет. Поскольку энергия связи электрона в атоме $E_b = Ry/n^2$, где Ry – постоянная Ридберга, то $\Delta\epsilon \approx 2Ry/n^3$ для $n \gg 1$, так что при $n = 70$ частота $f_K = 19.2$ ГГц находится в СВЧ диапазоне. Однако из-за дисперсии f_K и эффектов дефазировки уже через несколько десятков оборотов вокруг ядра волновой пакет размывается. Чтобы его уберечь, на атом воздействуют слабым микроволновым полем, осциллирующим с частотой f_K . Это поле синхронизирует движение электрона и не дает пакету расплываться в течение нескольких тысяч периодов его

И далее ...

НАНОСТРУКТУРЫ

- 2 Нулевое сопротивление чувствует спин

- 3 Русский тромбон продолжает играть в Англии

ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ

- 3 Новый метод очистки однослойных нанотрубок

- 4 Онионы в космосе?

Расцвели углеродные
наноцветы

КВАНТОВЫЕ СИСТЕМЫ

- 5 Экспериментальная реализация "one-way" квантовых вычислений

ФИНАНСИРОВАНИЕ

- 6 Европейские рамочные программы (FP).
Как попасть?

- 8 Идея космического лифта овладела Америкой

КОНФЕРЕНЦИИ

- 8 5–11 September 2005. Sevastopol, Crimea, Ukraine. 9th International Conference on "Hydrogen Materials Science and Chemistry of Carbon Nanomaterials"

2–6 October 2005. Orleans, France. Carbons for Energy Storage and Environment Protection
CESP '05.

25-30 сентября 2005. Обнинск, Россия. 6-я международная конференция «Рост монокристаллов и тепломассоперенос»
(ICSC-2005)

обращения по орбите, что уже может оказаться достаточным для ряда практических приложений (например, для обработки информации). В атоме лития над заполненной $1s$ -оболочкой имеется один валентный электрон. Его-то и забрасывали на кеплеровскую орбиту авторы [1]. При этом было показано, что плавное изменение частоты стабилизирующего поля позволяет изменять орбитальную частоту электрона, а значит – и размеры его орбиты.

Так, например, понижение частоты от 19 ГГц до 13 ГГц приводит к увеличению n от 70 до 79, о чем свидетельствуют результаты измерения энергии ионизации. Одним из интересных возможных приложений развитой методики может стать контролируемый перевод возбужденных атомов антиводорода в состояния с низкими n , которые гораздо более устойчивы.

1. H.Maeda et al., *Science* 2005, **307**, 1757

НАНОСТРУКТУРЫ

Нулевое сопротивление чувствует спин

R.Mani с соавторами в 2002 году первыми обнаружили состояния с нулевым сопротивлением, которые образуются в двумерном электронном газе, помещенном в магнитное поле, в результате облучения микроволновым излучением. Эти состояния возникают вследствие стимулированных излучением переходов электронов между уровнями Ландау. В недавней работе Mani сообщает о новых экспериментальных данных в исследовании этого эффекта. Как оказалось, эффект обладает восприимчивостью и к спиновому состоянию системы. Состояния с нулевым сопротивлением уже привели к созданию высокочувствительного спектрометра микроволнового излучения (ПерсТ, 2005, вып.3), теперь назревает детектор спинов.

Собственно, для рассматриваемого предложения важны не состояния с нулевым сопротивлением, а только наличие осцилляций проводимости в облучаемом микроволнами двумерном газе с изменением магнитного поля. Этот эффект впервые наблюдал Зудов с соавторами. Предложение Mani опирается на аналогию между состояниями в режиме квантового эффекта Холла (КЭХ) и состояниями в облучаемом микроволнами двумерном газе. Если первые проявляются в сильном магнитном поле, то вторые – в гораздо более слабом магнитном поле, что и является их главным преимуществом при практическом использовании. На вставке рис. 1 показаны стимулированные излучением переходы электронов между уровнями Ландау, включающие переходы без изменения ориентации спинов – (1), (2), и с изменением ориентации спинов – (3), (4). Спиновое расщепление по энергии приводит к изменению формы пиков осцилляции проводимости, представленной на рис. 1. Подгонка теоретической кривой под экспериментальную позволяет выявить

параметры этого спинового расщепления, например, энергию расщепления. Спиновое расщепление, вызванное магнитным полем, в *GaAs* очень мало по сравнению с расстоянием между уровнями Ландау вследствие малой эффективной массы электронов. На самом деле, оно может оказаться гораздо больше в результате спин-орбитального взаимодействия, приводящего к эффекту Бычкова-Рашбы.

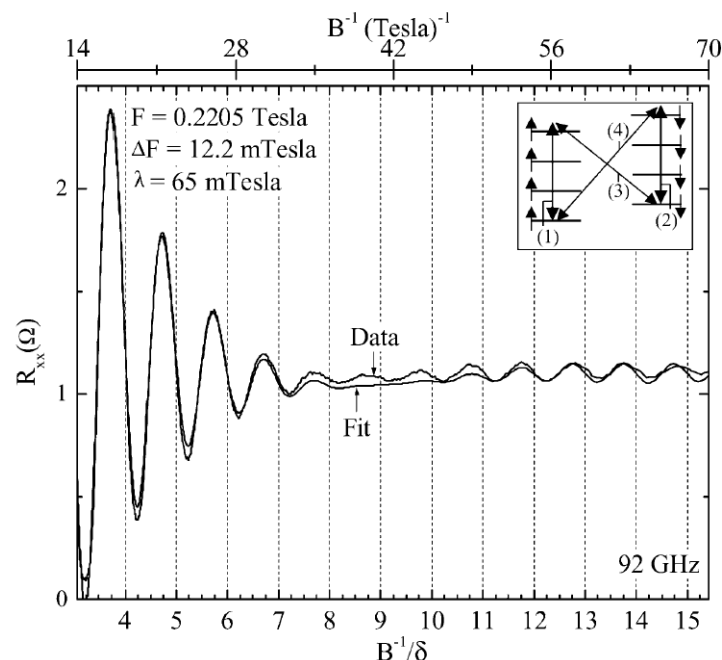


Рис. 1. Экспериментальная зависимость (Data) сопротивления R_{xx} от обратной величины магнитного поля B , подогнанная теоретической кривой (Fit), учитывающей спиновое расщепление. Частота излучения 92 ГГц. На вставке: стимулированные излучением переходы электронов между уровнями Ландау, включающие переходы без изменения ориентации спинов – (1), (2), и с изменением ориентации спинов – (3), (4).

Предложение Mani включает не только пассивное определение спинового состояния электронной системы, но и активное воздействие на это состояние, аналогично тому, как это делается с помощью электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Учитывая сверхтонкое взаимодействие электронов с ядерными спинами, это предложение также открывает возможность активного воздействия на систему ядерных спинов, подобно ядерному магнитному резонансу (ЯМР), что может пригодиться в квантовом компьютере на ядерных спинах.

В.Вьюрков

1. *IEEE Tr. Nanotechnology* 2005, **4**, 27

Русский тромбон продолжает играть в Англии

В.Т.Петрашов в 90-е годы проводил исследования фазочувствительных сверхпроводниковых структур в ИПТМ РАН (Черноголовка), получив массу красивых научных результатов. В частности, в структурах

ПерсТ, 2005, том 12, выпуск 7

ему удалось наблюдать интерференцию, обусловленную андреевским отражением. Теперь подобные структуры называются андреевским интерферометром. Очень интересный эффект был назван аномальным эффектом близости [1]. Исследуемая структура получила название «тромбон». Перемещение мостика сверхпроводника вдоль узкой полосы нормального металла приводило к изменению тока на расстоянии, значительно превышающем длину когерентности в нормальном металле. Кажется, этот эффект до сих пор не получил объяснения.

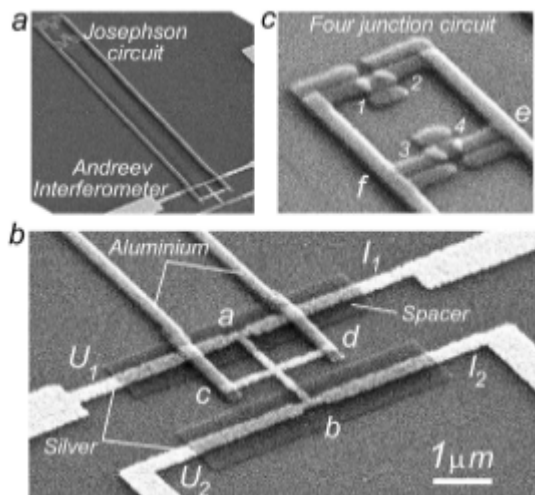


Рис. 1. *a* – общий вид структуры, *b* – андреевский интерферометр, *c* – фазовый кубит.

В настоящее время В.Т.Петрашов с некоторыми сотрудниками из российской лаборатории (например, И.Сосниным и Р.Шайхайдаровым) успешно продолжает исследования в Univ. London. В последней публикации группы [2] сообщается об измерении состояния сверхпроводникового фазового кубита с помощью интерферометра Андреева. На рис. 1а показан фазовый кубит с джозефсоновскими контактами, а также андреевский интерферометр, который значительно удален, чтобы не вносить изменений в состояние кубита при измерении. Состояние кубита характеризуется разностью фаз между точками *f* и *e* (рис. 1с). Эта разность фаз передается по полоскам до интерферометра, надо только учесть набег, который образуется из-за магнитного потока между ними. В интерферометре протекает ток между контактами I_1 и I_2 и измеряется напряжение между контактами V_1 и V_2 . Андреевское отражение происходит на границе сверхпроводника (алюминий) с нормальным металлом (серебро). Для определения состояния кубита достаточно одного измерения. Это выдающийся результат в области квантовых компьютеров! До сих пор для определения состояния любых, существующих в наши дни кубитов требовались многократные измерения, а это, соответственно, требует многократных вычислений.

В.Вьюрков

1. Письма ЖЭТФ, 1993, **58**, 48
2. Cond-mat/0503061, 2 March 2005

ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ

Новый метод очистки однослойных нанотрубок

Ключевая проблема для прогресса технологии углеродных нанотрубок (УНТ) – разработка эффективных методов их очистки от примесей. Продукт, полученный наиболее распространенными способами (термическое разложение графита или термокаталитические реакции углеродосодержащих соединений), наряду с нанотрубками содержит значительное (до 80%) количество графитовых наночастиц, а также частиц металлического катализатора, заключенных в графитовую оболочку. Для удаления этих примесей обычно применяют механические методы (фильтрация, центрифугирование, ультразвуковое воздействие) в сочетании с химическими (окисление в газовых или жидких средах при повышенных температурах). Низкая производительность этих методов и значительная продолжительность определяют высокую стоимость УНТ с низким содержанием примесей и, в конечном счете, ограничивают их применение.

Новый метод очистки недавно развит в Naval Research Laboratory (США). В эксперименте использовали однослойные УНТ, полученные методами лазерной абляции и электродугового распыления графита. Каждый из образцов массой 2г помещали в цилиндрическую камеру длиной 4 и диаметром 1.26см, оснащенную вентиляционным отверстием. Камеру нагревали в течение 30 мин. в вакууме до температуры 200°C и в течение 5 мин. до 450°C в атмосфере газообразного водорода повышенной чистоты при давлении ~35атм. Затем водород откачивали и образцы медленно (в течение ночи) охлаждали до комнатной температуры. Очищенные образцы исследовали с помощью просвечивающего электронного микроскопа, термогравиметрического анализа, а также методами комбинационного рассеяния света, рентгеновской флуоресценции и дифракции. Измерения показали высокую эффективность (степень очистки 93%) нового метода очистки. Наряду с удалением примесей в результате очистки существенно снижалось также количество структурных дефектов нанотрубок.

А.В.Елецкий.

1. Nanotechnology 2005, **16**, 639

Онионы в космосе?

Как известно, фуллерены были открыты при попытке воссоздать, наблюдаемые астрофизиками в межзвездных пылевидных туманностях углеродные структуры, ответственные за интенсивную полосу оптического поглощения в районе 217.5нм. Хотя эта попытка не привела к желаемому результату, но увенчалась открытием фуллеренов, а затем и других поверхностных структур углерода и была удостоена Нобелевской премии по химии 1996 г. Дальнейшие усилия исследователей, направленные на

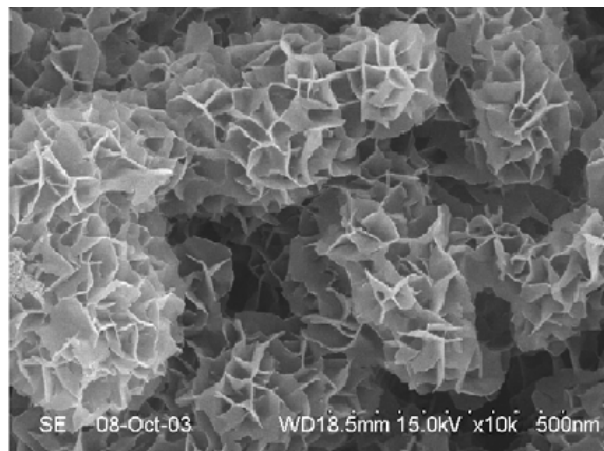
разгадку природы космического поглощения, были сосредоточены на поиске таких углеродных структур, спектры поглощения которых были бы максимально приближены к результатам астрофизических наблюдений. Многие исследователи указывали в качестве возможного источника такого поглощения так называемые онионы (луковицы), представляющие собой многослойные сферические углеродные структуры, концентрически вложенные друг в друга. Гипотеза недавно получила теоретическое обоснование в работе сотрудников Университета г. Тенерифе (Испания) [1].

Используя приближение случайных фаз, авторы развивают полуклассический подход к расчету коэффициента оптического поглощения многослойных графитовых структур. Расчеты показывают, что спектр поглощения таких структур, связанный с возбуждением плазмонов, при числе слоев $N \geq 6$ практически не зависит от их числа и весьма близко соответствует результатам выполненных недавно лабораторных измерений. Сравнение вычисленных спектров поглощения с результатами астрофизических наблюдений также указывает на хорошее согласие. При этом результаты расчета практически мало чувствительны к числу слоев онионовой структуры, а также к числу внутренних слоев, удаленных из структуры с числом слоев $N = 10$. Тем самым цитируемая работа представляет собой существенный аргумент в поддержку гипотезы о происхождении полосы оптического поглощения межзвездных пылевидных туманностей как результат существования там многослойных фуллереноподобных структур углерода – онионов.

А.В.Елецкий

1. A.Ruiz, J.Breton, J.M.G.Liorente *Phys. Rev. Lett.* 2005, **94**, 105501

Расцвели углеродные наночастицы



Китайские ученые (Chinese Inst. Chemistry, CAS) синтезировали новый вид углеродных наноструктур, которые могут найти применение в катализе, а также для создания электрических и магнитных наноприборов [1]. Метод получения достаточно прост – «восстановление – пиролиз - катализ». В

качестве источника углерода использовали глицерин; углерод выделялся при его реакции с *Mg*; катализатором являлись частицы железа, полученные пиролизом ферроцена. В типичном опыте 0.45г *Mg* и 0.1г ферроцена смешивали с 5мл глицерина в автоклаве высокого давления из нержавеющей стали объемом 40мл. В течение 12час. в автоклаве поддерживали температуру 650⁰С, затем он естественным путем остывал до комнатной температуры. Часть полученного продукта черного цвета обрабатывали в 50мл 5М раствора *HCl* при 65⁰С в течение 2 час. с последующей 2 дневной выдержкой в этом растворе при комнатной температуре. Затем продукты промывали в метаноле и дистиллированной воде.

Морфологию и структуру полученных образцов исследовали методами электронной микроскопии, рентгеновской дифракции и рамановской спектроскопии. В составе образцов, обработанных кислотой, обнаружили до 80% новых интересных углеродных наноструктур с характерными чертами графита. В соответствии с внешним видом авторы назвали их наночастицы (см. рис.). Действительно, образцы представляют собой сферы диаметром от 200 до 600нм с множеством чешуек – «лепестков» - толщиной менее 5нм. Сердцевина наночастиц - полая. На рентгенограмме необработанного образца виден пик графита при $2\theta = 26.3^0$ и пики *MgO*. Последние после обработки кислотой исчезают, так как *MgO* растворяется в *HCl*. Данные рамановской спектроскопии также подтверждают присутствие связанных атомов углерода. В экспериментах, проведенных авторами в тех же условиях, но с использованием только глицерина и ферроцена или только глицерина и магния, цветы не вырастают. Детали образования такой интересной структуры при взаимодействии глицерина, ферроцена и магния пока не ясны. Очевидно, однако, что предложенный простой и эффективный метод может быть применен для «выращивания» наночастиц в больших количествах.

О.Алексеева

1. *Materials Letters* 2005, **59**, 456

КВАНТОВЫЕ СИСТЕМЫ

Экспериментальная реализация "one-way" квантовых вычислений

Стандартные квантовые вычисления основаны на последовательных унитарных логических операциях с системой кубитов. Принципиально другой подход был предложен в работе [1]. Его суть такова. Изначально кубиты приготавливают в сильно запутанном «кластерном» состоянии. Вычисления осуществляют путем локальных однокубитных измерений, результаты которых используют при выборе типа дальнейших измерений. Последовательность измерений определяет вычислительный алгоритм. Поскольку

измерения нарушают унитарную эволюцию, то такой процесс является необратимым. Поэтому он получил название "one-way" (односторонних, направленных в одну сторону) квантовых вычислений.

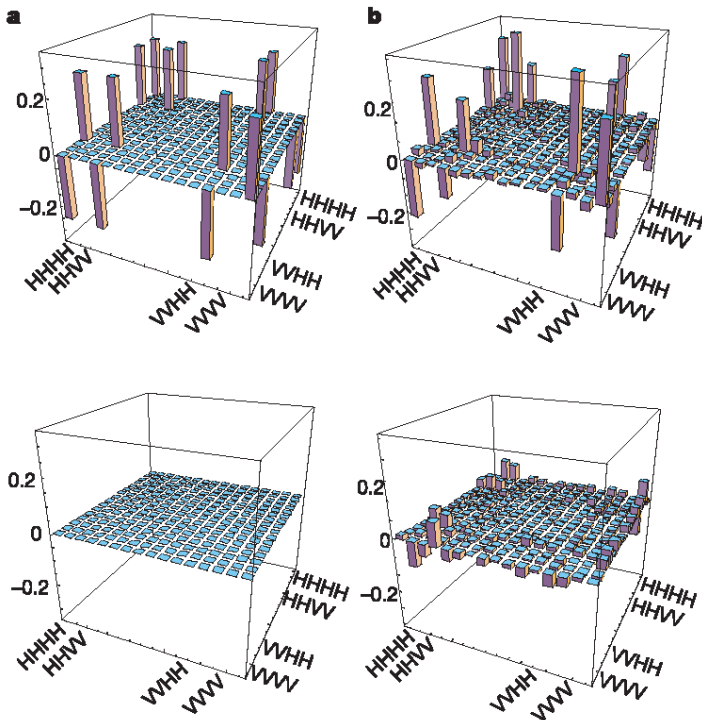


Рис. 1. Матрица плотности 4-кубитного кластерного состояния в лабораторном базисе: (a) – в идеальном случае; (b) – реконструкция методом квантовой томографии (вверху – действительные части матричных элементов; внизу – их мнимые части).

Так как "one-way" квантовый компьютер не осуществляет логических операций с индивидуальными кубитами в кластерном состоянии, то для описания вычислительной схемы следует отличать "физические кубиты" (которые формируют кластерное состояние и над которыми осуществляются измерения) от "логических кубитов", закодированных в кластерном состоянии и участвующих в вычислениях. По причине запутанности кластерного состояния, ни один физический кубит по отдельности не несет никакой информации, в то время как логические кубиты записаны в кластерном состоянии нелокально. Иными словами, информация содержится не в самих физических кубитах, а в корреляциях между ними. Интересно, что если в ходе последовательных измерений запутанность физических кубитов уменьшается, то запутанность логических кубитов может даже увеличиться.

Возглавляемая А.Цайлингером группа австрийских физиков в сотрудничестве с коллегами из Великобритании и Германии смогла изготовить 4-кубитное кластерное состояние четырех фотонов и использовала его для экспериментальной демонстрации "one-way" квантового вычисления [2]. Роль физических кубитов играли поляризационные состояния фотонов. Кластерное состояние имело вид

$|\Psi_{\text{cluster}}\rangle = (|H\rangle_1|H\rangle_2|H\rangle_3|H\rangle_4 + |H\rangle_1|H\rangle_2|V\rangle_3|V\rangle_4 + |V\rangle_1|V\rangle_2|H\rangle_3|H\rangle_4 - |V\rangle_1|V\rangle_2|V\rangle_3|V\rangle_4)/2$, где символы $|H\rangle_i$ и $|V\rangle_i$ означают, соответственно, горизонтальную и вертикальную поляризацию i -го фотона. Авторы [2] начали с того, что детально изучили структуру этого состояния методом квантовой томографии, экспериментально определив все 256 элементов матрицы плотности (см. рис. 1). Величина *fidelity* составила 0.63 ± 0.02 – существенно больше, чем у сепарабельного состояния (0.5). Затем было показано, что после локального измерения состояния одного кубита кластерное состояние все еще сохраняет запутанность – в отличие от 3-кубитного GHZ-состояния, у которого потеря ("отпугивание") одного кубита приводит к полному исчезновению квантовых корреляций. Измерение 2-кубитного состояния физических кубитов, при его надлежащем выборе, "генерирует" запутанность двух логических кубитов, остающихся в кластерном состоянии после измерения. Этот эффект и был использован в [2] для реализации алгоритма Гровера (быстрого поиска заданного элемента в несортированной базе данных из N элементов за время $\sim N^{1/2}$, что гораздо меньше времени $\sim N$, которое требуется классическому компьютеру). Роль четырех элементов базы данных играли 2-кубитные состояния $|0\rangle|0\rangle$, $|0\rangle|1\rangle$, $|1\rangle|0\rangle$, $|1\rangle|1\rangle$. Вероятность правильного нахождения нужного элемента составила около 90% (см. рис. 2).

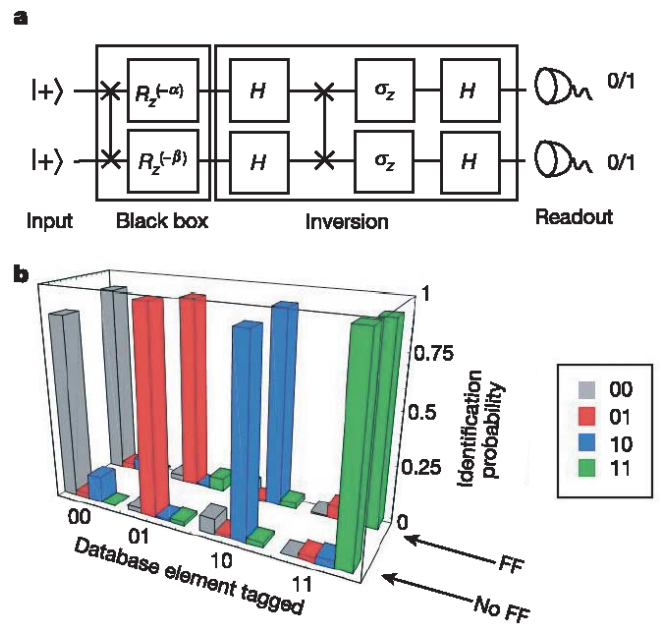


Рис. 2. (a) Квантовая цепь для реализации алгоритма Гровера.

(b) Экспериментальные вероятности нахождения заданного элемента.

Кластерные состояния можно сконструировать, используя не только фотоны, но и, например, ионы в ловушке и пр. Они могут стать важной составляющей квантовых компьютеров. Основная задача здесь – увеличение числа кубитов в них. Недавние успехи в изготовлении запутанных состояний достаточно

большого количества частиц позволяют надеяться на ее решение уже в ближайшем будущем.

1. R.Raussendorf, H.J.Briegel, *Phys.Rev.Lett.* 2001, **86**, 910

2.P.Walther et al., *Nature* 2005, **434**, 169

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Европейские рамочные программы (FP).

Как попасть?

Только с помощью Его Величества Случая, если нет прочных связей на Западе! (Ю.Н. Евдокимов, ИМБ РАН)
Можно, если идея хорошая и ты готов строго блюсти все многочисленные правила! (Д.Л.Вайнштейн, НТВП «Поверхность»).

Из опыта в счастливом случае путь от идеи до первой выплаты координатору – 1 год, среднее время – 1,5 года (М.К.Мелконян, Национальный контактный центр FP6-NANO).

Так что, если вы не спринтер и еще не начинали, то по поводу участия в текущем, еще не закрытом конкурсе в рамках FP6 (срок – 15 сентября) можно не суетиться.

Но помните, что зреет FP7 (2007-2013)! И финансирование растет, и Россию все более признают.

Все эти мнения можно было услышать на Международном информационном дне в рамках Шестой рамочной программы (FP6) Евросоюза, организованном ИК РАН совместно с ИНТАС и делегацией Еврокомиссии 1 апреля с.г. Кстати, мероприятие прошло при полном аншлаге и нешуточном интересе аудитории к теме докладов. С докладами можно будет ознакомиться на сайте <http://www.fp6-nano.com>. Контакт с ученым секретарем Национального контактного центра FP6-NANO, Мариной Карапетовной Мелконян – Тел: (095) 135 6240, e-mail: fp6-nano@ns.crys.ras.ru.

Для читателей ПерсТ'а интерес представляет именно третий тематический приоритет – FP6-NMP ("Нанотехнологии и нанонауки, интеллектуальные многофункциональные материалы, новые устройства и производственные процессы").

Тезисно изложим содержание некоторых докладов.

М.В.Ковальчук (директор ИК РАН и Курчатовского института). Новая российская ФЦНТП (2005-2006 г.г.) в рамках Роснауки организована принципиально по-новому (в частности, с учетом рациональных зерен европейских рамочных программ). В ФЦНТП три направления – «Генерация знаний», «Разработка технологий», «Коммерциализация технологий». Цель – объединение усилий конструктивных исполнителей и нацеленность на выполнение больших задач. Для развития инновационного потенциала необходимо выявить из множества исследовательских групп наиболее плодотворно работающие (установить рейтинг, что и делается в рамках нового конкурса) и объединить их единой конечной целью. Для этого создаются «сквозные» проекты, части которых выполняются разными группами на

единую цель при едином руководстве. В ФЦНТП также заложен междисциплинарный принцип – объединение усилий исполнителей смежных профессий – физиков, химиков, биологов, материаловедов. Другие важные цели ФЦНТП – выбор национальных приоритетов, концентрация ученых вокруг крупных установок (синхротронный источник), создание технологических платформ (в этом направлении первый шаг – объединение Курчатовского института и ИК РАН под единым руководством). Не нужно забывать о потенциале 100 тысяч российских ученых, работающих временно или на постоянной основе в Европе. Использование этого потенциала может стать важным фактором внедрения россиян в европейскую науку.

В.Е.Узринович (Министерство науки и образования, координатор взаимодействия ЕС-Россия). Стратегия – лозунг «Вперед в Европу!» - создание *общего* научного пространства ЕС-Россия (не путать с *единым* пространством, создаваемым внутри ЕС). Россия может участвовать в FP6 при определенных условиях, в рамках «больше 3-х» (в отличие от традиционно российского формата «на троих»). Формат «больше 3-х» означает, что другими участниками контракта должны быть представители не менее 3-х стран ЕС (Россия должна быть, как минимум 4-ая). Стратегия ЕС – укрупнение проектов (до 100 млн. евро) с обязательным выходом на реальный продукт. Механизм реализации участия России в рамочных программах – создание Постоянного совета партнеров (участие нашего Министра образования и науки в совещаниях соответствующих министров ЕС); участие в FP7 со стадии ее формирования. FP7 ориентирована на 1) создание технологических платформ (уже выделено 20 тематических объединений типа «Водородная энергетика», «Биотехнологии» и т.д.); 2) создание сетевых центров, объединяющих усилия научных центров с одинаковым направлением исследований и разработок (важно включить в эти сети российские центры); 3) формирование интегрированных проектов («разработка+технология+внедрение»). Пока участие российских ученых в европейских рамочных программах стихийно. В результате проводимых конкурсов Роснауки составлена рейтинговая база данных российских организаций, в том числе, в области нанотехнологий, которая будет предложена партнерам из ЕС. Со своей стороны, Россия хотела бы иметь дело в Европе с партнерами соответствующего уровня.

С.А.Пикин (ответственное лицо НКЦ FP6-NANO) поделился впечатлением от своего участия в качестве эксперта FP6-NMP (объем финансирования этого направления в 2004 г – 105 млн. евро, в 2005 г. – 120 млн. евро).

Конкурс – представительный (есть из чего выбирать - как правило 10 претендентов на одно место), экспертиза – строгая (можно сказать, жесткая; не в последнюю очередь по формальным признакам со-

ответствия формы написания предложенным алгоритмам).

Процедура. 7-10 экспертов знакомятся с 15 проектами в неделю (каждый проект проходит не менее 3-х экспертов). Затем идет устное обсуждение проектов на заседании группы экспертов до достижения консенсуса (общей согласованной оценки) по каждому проекту – все проекты расставляются по ранжиру. Сразу отменяются проекты, не набравшие предварительно заданного проходного балла. Затем – общее заседание всех экспертных групп (более 100 экспертов), на котором по каждому прошедшему предварительно сито проекту обсуждаются следующие позиции:

- точность соответствия заданной теме;
- возможен ли в результате научный прорыв (новизна ожидаемого результата);
- потенциал внедрения результата;
- качество консорциума-исполнителя (по каждому из 5-10 участников – публикации, книги, участие в конференциях);
- качество управления (ясно ли, кто и что делает, кто управляет финансами, кто осуществляет взаимодействия групп и т.д.);
- мобилизованные ресурсы (хорошее оборудование, дополнительные финансовые средства).

После обсуждения готовится письменное заключение по каждому проекту (включая выбывающих из игры). Экспертиза – открытая, под заключением ставят подписи все эксперты данного проекта. Заключение направляется всем конкурсантам, включая отвергнутых.

К сожалению, информация об исполнителях принятых проектов не выставляется на сайты *CORDIS*. Часто «ценных» российских ученых просто приглашают в проект, и Россия об этих участниках ничего не знает.

М.К.Мелконян (ученый секретарь НКЦ *FP6-NANO*). В конкурсе, запущенном в декабре 2002 г., участвовало 127 российских организаций в 74 проектах, из них 16 признаны успешными, из них 10 проектов с российским участием приняты к финансированию. Российское малое предприятие НТВП «Поверхность» стало участником успешного проекта *SEMINANO* (инструмент *STREP*), причем это *единственное* малое предприятие из всех третьих стран. Такое количество российских организаций даже вызвало удивление у экспертов Еврокомиссии, что подтвердило еще раз существование устойчивых научных контактов Россия-ЕС во всех областях знаний.

В конкурсе 2003 г. по традиционным инструментам (*FP6-NMP- 2003-TI-main*) - 10 успешных проектов с российским участием.

В конкурсе, объявленном в конце 2004 г., по второму и третьему тематическим приоритетам (*FP6-*

2004-*IST-NMP-2*) по предварительным данным - 20 участников из России, 7 успешных проектов.

На официальный запрос Национальной контактной точки относительно российских организаций, участвующих в поддержанных проектах Рамочной программы, Еврокомиссия не давала никаких ответов (а из выступления Е.В. Угриновича стало ясно, что такой информацией не владеет даже Министерство). Из частных разговоров с сотрудниками Еврокомиссии стало понятно, что эта информация не подлежит распространению.

У российской контактной точки есть свой небольшой опыт вхождения в два рамочных проекта:

- *COORIER* project (28 участников – все контактные точки европейских стран + российская + турецкая);
- *SETCON* project (участники по *FP6-NMP* – российская контактная точка, польская контактная точка, Институт прикладных проблем механики и математики, Львов, НАНУ) – проект в настоящее время находится в процессе оценки.

Страны “*INCO-targeted*” имеют договор о научно-технологическом сотрудничестве с ЕС. В частности, Россия подписала такой договор в мае 2000 г., затем обновила на римском саммите 2003 г.

Впервые в Шестой рамочной программе организации из России получили право на участие практически во всех направлениях рамочной программы. Объем финансирования для третьих стран в *FP6* определен в рамках средств, зарезервированных на международное сотрудничество, и составляет 600 млн. евро.

Следует отметить активность участия в европейских проектах российских региональных научных центров (Новосибирск, Томск, Казань, Н.Новгород, Уфа и т.д.).

Интересные доклады об опыте участия в Рамочной программе также сделали Ю.Евдокимов из Института молекулярной биологии РАН и Д.Вайнштейн из Научно-технического внедренческого предприятия «Поверхность». Детали их очень полезного опыта можно почерпнуть из текстов докладов, которые будут представлены на сайте <http://www.fp6-nano.com>.

На мероприятии распространяли Информационный бюллетень Национального контактного центра с весьма полезной информацией. Ниже – отдельные фрагменты из бюллетеня.

Категории потенциальных партнеров для тематического приоритета FP6-NMP:

- Полноправные члены ЕС (25 стран членов ЕС).
- Ассоциированные страны-кандидаты в ЕС (Болгария, Румыния, Турция).
- Другие ассоциированные страны (Израиль, Исландия, Лихтенштейн, Норвегия, Швеция).
- “*INCO-target countries*”, включающие Россию и страны СНГ, страны Средиземноморского бассейна, Западные Балканы и развивающиеся страны.

- Другие третьи страны.

Инструменты реализации проектов по FP6-NMP.

1. Традиционные (Traditional Instruments – *TI*): специальные целевые научно-технические проекты (Special Target Research Projects – *STREPTS*); согласованные направления деятельности (Coordination Action – *CA*); специальные направления по оказанию поддержки (Special Support Action – *SSA*).
2. Новые (New Instruments – *NI*): интегрированные проекты (Integrated Projects – *IP*); сети по обмену опытом (Next of Excellence – *NoE*).

Поиск партнеров для участия в проектах FP6-NMP – главная проблема организаций из России. Пути решения этой проблем.

1. Использование сайта
<http://fp6.cordis.lu/fp6/partners.cfm>
2. Использование личных связей в Европейских странах;
3. Представление профиля организации на сайте *CORDIS* (в этом случае просто могут найти вас) <http://partners-service.cordis.lu/>
4. Представление проекта на сайте Национального контактного центра России FP6-NANO <http://www.fp6-nano.com>
5. Анализ базы закрытых и открытых проектов на сайте *CORDIS*
<http://www.cordis.lu/nmp/funded-proj.htm>
6. Налаживание связей через Национальные контактные точки европейских стран
<http://www.cordis.lu/fp6/ncp.htm>
7. Более активное участие российских организаций в международных научных конференциях, европейских информационных днях: <http://dbs.cordis.lu/news/en/home.html>; <http://www.nanoforum.org>

С.Корецкая, М.Мелконян

Идея космического лифта овладела Америкой

ПерсТ [2004, 11, вып. 11 и 12] в публикации «Купите нанотрубки и постройте космический лифт!» со-

общал о предполагаемом использовании прочного каната из углеродных нанотрубок для продвижения фантастической идеи космического лифта. НАСА решительно подтолкнуло исследователей к ускорению работ, заявив в конце марта с.г. об учреждении премий за решение двух проблем космического лифта. Первая - за систему выхода на околоземную орбиту с помощью длинной «привязи», закрепленной на земной платформе - 50 тыс. долл. получит разработчик прочнейшего нитевидного материала. Вторую такую же сумму получит предложивший систему продвижения робота-«альпиниста» до верхнего конца 60-метрового троса менее чем за 3 минуты с использованием источника света. Кроме того НАСА увеличивает до 400 тыс. долл. в 2005-2006 г.г. финансирование двух конкурсов, уже объявленных его партнером по проблеме – Spaceward Foundation в Калифорнии.

1. Nature 2005, 434, 552

КОНФЕРЕНЦИИ

3–7 July 2005. Gyeongju, Korea. Carbon 2005, an International Conference on Carbon.

Details at <http://www.carbon2005.com>,

Contact Y.S. Lim, e-mail: yslim@mju.ac.kr

5–11 September 2005. Sevastopol, Crimea, Ukraine. 9th International Conference on “Hydrogen Materials Science and Chemistry of Carbon Nanomaterials”.

Details at <http://www.ichms.com.ua>.

Contact: Dr. D.V. Schur, e-mail: shurzag@materials.kiev.ua

2–6 October 2005. Orleans, France. Carbons for Energy Storage and Environment Protection *CESP '05*.

Contact Dr. Francois Beguin, e-mail: beguin@cnrs-orleans.fr

25-30 Сентября 2005. Обнинск, Россия. 6-я Международная конференция «Рост монокристаллов и тепломассоперенос» (*ICSC-2005*)

Контакт Гинкин В.П., e-mail: ginkin@ippe.obninsk.ru
<http://www/icsc.narod.ru>

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

Научный консультант: К.Кугель e-mail: kugel@orc.ru

В подготовке выпуска принимали участие:

О.Алексеева, В.Вьюрков, А.Елецкий, Ю.Метлин, Л.Опенов

Компьютерный ввод, макет: И.Фурлетова

Ответственный за тираж: Ю.Мухин

Адрес редакции: 119296 Москва, Ленинский проспект, 64^а