

В этом выпуске:

СВЕРХПРОВОДНИКИ

Транзисторы из углеродных нанотрубок с квантовым сверхтоком

Электрический ток протекает через квантовые точки (“искусственные атомы”) в результате резонансного туннелирования электронов при совпадении энергии Ферми в контактах с энергиями дискретных энергетических уровней квантовой точки. Максимальная величина проводимости через один такой уровень при когерентном туннелировании составляет $G = 2e^2/h$. Ситуация принципиально меняется, когда контакты изготовлены из сверхпроводника. Известно, что, если два сверхпроводника разделены тонкими слоями металла или диэлектрика, то вследствие эффекта Джозефсона между ними протекает бездиссипативный ток (сверхток), то есть $G = \infty$.

В работе [1] голландские физики из Delft Univ. Technology показали, что сверхток способен течь и через квантовые точки, в качестве которых они использовали короткие углеродные нанотрубки (сверхпроводящие контакты были изготовлены из алюминия). Поскольку в квантовых точках имеется много дискретных уровней энергии, то изменение напряжения V_G на управляющем электроде приводит к квазипериодической зависимости критического джозефсоновского тока I_c от V_G (см. рис.1) из-за того, что с ростом V_G в резонанс попадают все новые и новые уровни. Ток то достигает максимума, то падает до нуля. Таким образом, возможно управлять величиной I_c , как и в транзисторе. Интересно, что произведение I_c и сопротивления R_N контакта в нормальном состоянии не является константой, как в SNS контактах, а также оказывается периодической функцией V_G , достигая максимума при резонансе с дискретными уровнями.

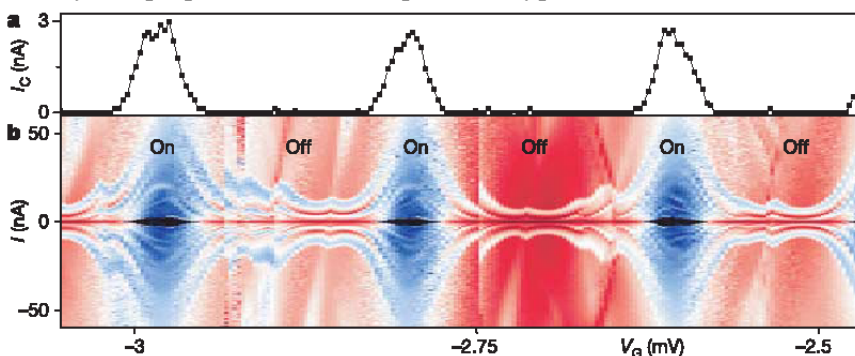


Рис.1. (a) - Критический ток I_c через квантовую точку как функция напряжения V_G на управляющем электроде; (b) - dI/dV в координатах (I, V_G) при $T = 30$ мК (черные области – нуль, светлые – максимум).

И далее ...

- 2 Триpletный сверхток через ферромагнетик
- 3 Сверхпроводимость поликристаллического алмаза, легированного бором

НАНОСТРУКТУРЫ

- 3 Нанозахват одинокой наночастицы

ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ

- 4 Нанотрубный геккон
- 5 Нанокapsулы для биомедицины
- 6 Ограничитель интенсивности оптического излучения на основе высших фуллеренов

НИТРИДНЫЕ НОВОСТИ

- 6 Высокоэффективные GaN лазерные диоды с $AlGaN/GaN$ множественными квантовыми барьерами

ФИНАНСИРОВАНИЕ И РЫНОК

- 7 Трудный выбор для Европейского Совета по научным исследованиям
- 7 Новости FP6

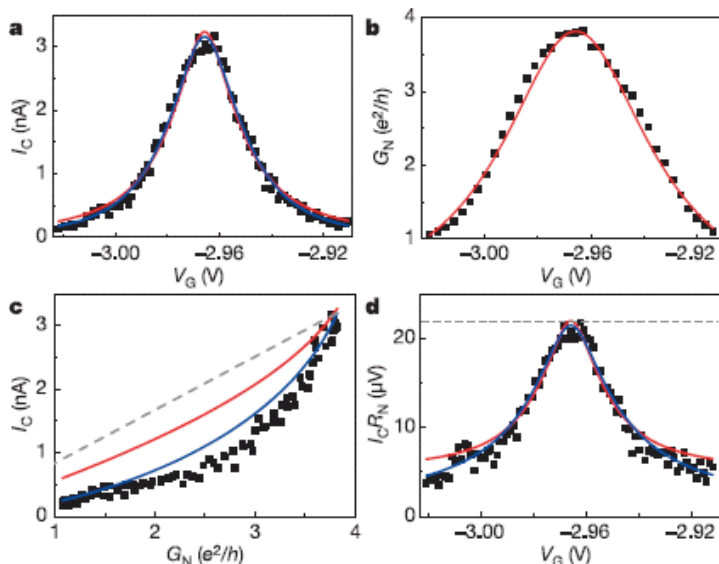


Рис.2. Корреляция между I_c и проводимостью G_N в нормальном состоянии.

1. P.Jarillo-Herrero et al., Nature 2006, 439, 953

Триплетный сверхток через ферромагнетик

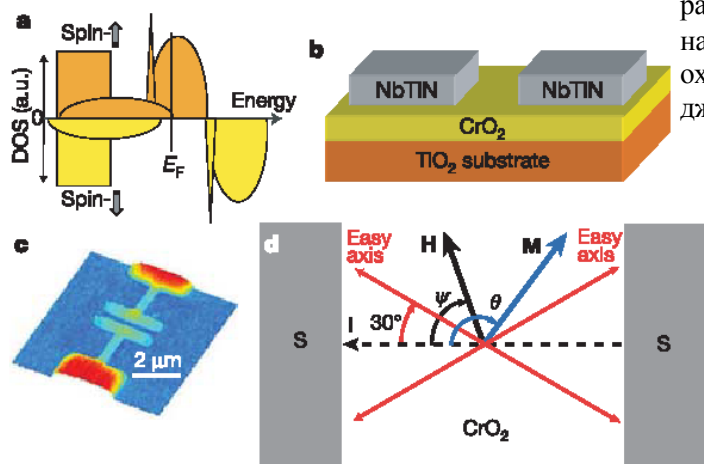


Рис.1. (а) - Зависимость плотности состояний от энергии для электронов со спинами $\uparrow$ и $\downarrow$ в CrO_2 ; (б) - схематическое изображение джозефсоновского контакта $NbTiN/CrO_2/NbTiN$; (с) - изображение контакта, полученное методом сканирующей электронной микроскопии; (д) - ориентация тока, магнитного поля, намагниченности и осей легкого намагничивания (пунктирная линия – направление кристаллографической оси c в CrO_2).

Если два синглетных сверхпроводника (в которых куперовские пары образованы электронами с противоположно направленными спинами) разделены прослойкой нормального металла, то сверхток между ними будет течь только в том случае, когда толщина d этой прослойки меньше или порядка длины когерентности в металле, $\xi_N \approx 100$ нм. Если заменить нормальный металл проводящим ферромагнетиком, то в нем длина когерентности $\xi_F \approx 1$ нм будет намного меньше, так как ферромагнитная среда ориентирует спины электронов куперовской пары в одном направлении, что приводит к распариванию. Согласно об-

щепринятой точке зрения, в ферромагнетике не может быть синглетной сверхпроводимости. Тем не менее, в работе [1] экспериментально обнаружен джозефсоновский сверхток через ферромагнетик CrO_2 , контактирующий с обычными сверхпроводниками.

Авторы из Delft Univ. Technology (Голландия), Brown Univ. (США) и Walther-Meißner-Inst. (Германия) [1] исследовали контакты $NbTiN/CrO_2/NbTiN$ (рис. 1 b-d), изготовленные методами электронно-лучевой литографии и распыления. Соединение CrO_2 представляет собой так называемый полуметаллический ферромагнетик. В нем энергия Ферми находится в зоне состояний, разрешенных для электронов со спином “вверх” (поэтому последние ведут себя как в металле), но запрещенной для электронов со спином “вниз” (которые, следовательно, не участвуют в проводимости при низкой температуре), см. рис.1а. В CrO_2 температура Кюри $T_C \approx 390$ К, удельное сопротивление $\rho \approx 8.9$ мкОм·см при $T = 1.6$ К, намагниченность насыщения $\approx 2\mu_B$ на элементарную ячейку. Несмотря на то, что расстояние $d = (0.3 \div 1)$ мкм между электродами $NbTiN$ на несколько порядков превышало величину ξ_F , при охлаждении контакта до $T < T_C(NbTiN)$ в [1] наблюдали джозефсоновский сверхток, см. рис.2.

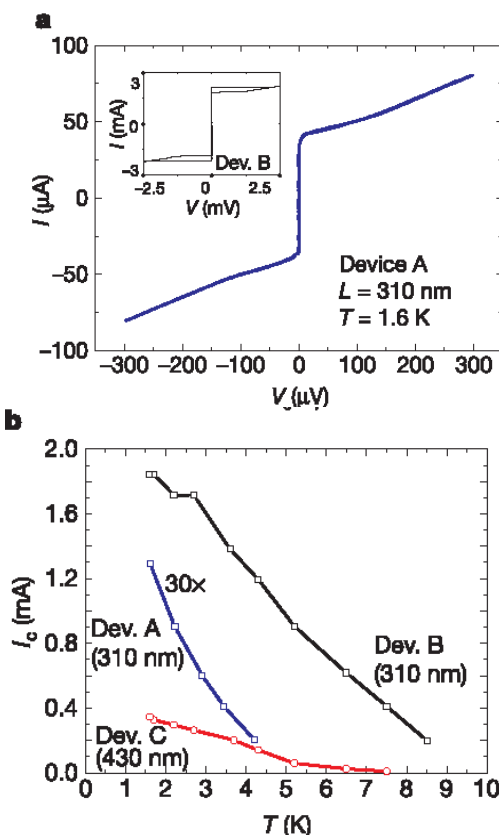


Рис.2. (а) - Типичная ВАХ контакта при $T = 1.6$ К; (б) - температурные зависимости критического тока для трех различных контактов.

Физическое объяснение этого эффекта состоит в том, что при пересечении границы нормальный металл/ферромагнетик синглетные пары преобразуются

в триплетные (спины электронов сонаправлены, полный спин пары – единица), а триплетная сверхпроводимость может сосуществовать с ферромагнетизмом. Конкретная причина такой конверсии пока не ясна. Она может иметь место, если на обменное поле ферромагнетика накладывается неоднородное магнитное поле (например, от доменных стенок вблизи границы раздела, спин-орбитального взаимодействия в сверхпроводнике, локальных магнитных примесей и пр.). Интересно, что возможность индуцирования в ферромагнетике когерентных триплетных пар была теоретически предсказана еще пять лет тому назад [2].

1. R.S.Keizer et al., *Nature* 2006, **439**, 825

2. F.S.Bergeret et al., *Phys. Rev. Lett.* 2001, **86**, 4096

Сверхпроводимость поликристаллического алмаза, легированного бором

Продолжают поступать сообщения о сверхпроводимости алмаза, легированного бором. На этот раз немецкие и украинские физики, Univ. Bayreuth (Германия) и ФТИНТ (Украина), исследовали, а объемные поликристаллические образцы, имевшие форму цилиндров длиной 3мм и диаметром 1.8мм [1], а не монокристаллы или тонкие пленки, как это было в предыдущих работах. Образцы были синтезированы при взаимодействии карбида бора с графитом при $T = 2700\text{K}$ и $P = 20\text{ГПа}$. Авторы надеялись, что более высокое давление (по сравнению с $P = (8 \div 9)\text{ГПа}$, использовавшегося в пионерской работе [2]) позволит увеличить концентрацию бора в образце и тем самым повысить критическую температуру T_c .

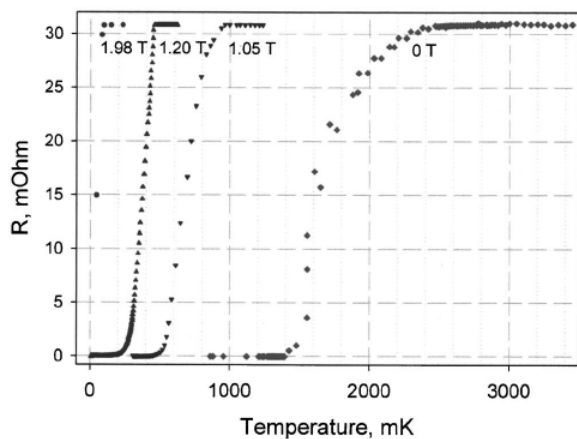


Рис.1. Резистивные переходы поликристаллического алмаз:бора в различных магнитных полях

Этого, однако, не случилось. И содержание бора (2.5 ат. %), и T_c (начало перехода при 2.4K; $R = 0$ при 1.4K) оказались ниже, чем в [2]. Наблюдалось резкое уменьшение ширины резистивного перехода в магнитном поле (рис.1), что авторы объясняют возникновением сверхпроводящих волокон. Имеющиеся на сегодняшний день данные по сверхпроводимости алмаз:бора собраны воедино на рис.2. Видно, что однозначная корреляция между T_c и концентрацией бора в образце отсутст-

вует. Отметим, впрочем, что пока эксперимент грешит плохой воспроизводимостью.

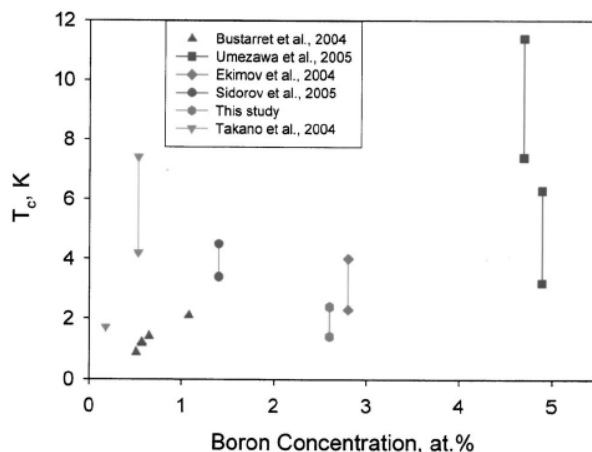


Рис.2. Экспериментальные данные по сверхпроводимости алмаз:бора (из работы [1]).

Л.Онёнов

1. N.Dubrovinskaia et al., *J. Appl. Phys.* 2006, **99**, 033903

2. E.A.Ekimov et al., *Nature* 2004, **428**, 542

НАНОСТРУКТУРЫ

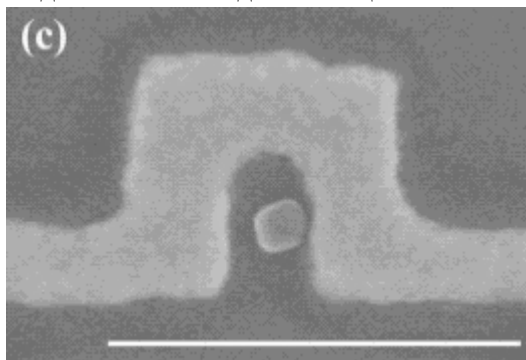
Нанозахват одинокой наночастицы

Группа сотрудников из Korea Univ. и Univ. Seoul (Корея) впервые, как они утверждают, выполнила эксперимент по захвату нанoeлектромагнитом одиночной наночастицы магнетита, выделенной из магнетотактической бактерии. Поскольку такие наночастицы окружены двойной липидной оболочкой, это исключало слипание частиц в крупное образование, и размер их не превышал 50нм, а магнитный момент имел величину $\sim 6 \times 10^6 \mu_B$.

Нанoeлектромагнит изготовлен в виде меандра (ширина пазов в котором соразмерна с диаметром наночастиц) на пластине SiO_2/Si электроннолучевой литографией с последующим «взрывом» нанесенного слоя Ti/Au (50нм). Ширина полосы меандра - 300нм, просвет - 200нм. На наномagnet наносили каплю раствора с наночастицами. При пропускании электрического тока через меандр (10мА) магнитное поле захватывало наночастицы из раствора, и после сдувания раствора с меандра сильным потоком азота они оставались в «подветренной» стороне меандра, причем каждую позицию занимала только одна наночастица. Средняя вероятность захвата частиц увеличивалась с ростом тока через меандр, например, с 15% при 7мА до 60% при 10мА. Меандр меньшего размера (см. рис., где отмеченный масштаб – 500нм) создает больший градиент и может захватывать частицы при токе 4.5мА.

Для понимания механизма захвата частиц авторы анализировали структуру магнитного поля меандра. Анализ показал высокую концентрацию поля в местах нахождения частиц, что объясняет возможность дрейфа частиц в поле к местам их обнаружения. Находясь в состоянии теплового броуновского движения, частицы испытывают при комнатной температу-

ре диффузионное усилие на частицу $\sim 80\text{фН}$, и вблизи магнита на расстоянии втягивания может находиться только одна частица.

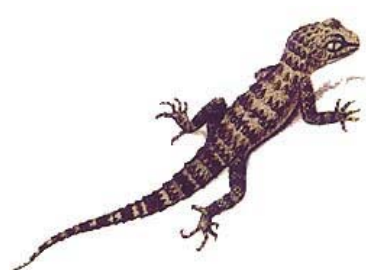


Описанный способ может быть применен в спинтронике для формирования массивов магнитной памяти или при поштучном разделении в масштабе нанометров биоклеток или ДНК, связанных с магнитными частицами.

1. *J. Appl. Phys.* 2006, **98**, 104307

ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ

Нанотрубный геккон



Умение ящериц гекконов легко перемещаться по различным вертикальным поверхностям и даже по потолкам изумляло людей в течение многих десятилетий (рис.1).

Какие только не предлагались объяснения - и научные, и совсем фантастические (наличие на лапах присосок, крючочков, выделение клея, даже разрежение воздуха под пальцами благодаря действию особых подпальцевых пластинок). Биологи считали, что «прилипание» обусловлено действием капиллярных сил, но оставался непонятным вопрос, почему гекконы одинаково хорошо движутся как по гидрофобным, так и по гидрофильным поверхностям. Недавно к удивлению многих из нас выяснилось, что в основе механизма такой прочной адгезии лежат силы молекулярного взаимодействия, т.е. силы Ван-дер-Ваальса [1].

Этими силами мастерски пользуются гекконы, перемещаясь по самым разным поверхностям (стволам, листьям, скалам). Волосообразные щетинки, обнаруженные на лапках гекконов, делятся на лопатообразные кончики из β -кератина размером 100-200нм. Независимо от гидрофобности поверхности силы Ван-дер-Ваальса перевешивают капиллярные силы и создают прочность сцепления 10Н/см^2 . Как показывают оценки, приведенные в [2], если бы удалось создать похожие «щетинки» с диаметром кончиков менее 100нм, то адгезия была бы даже лучше, чем у гекконов. Вдохновленные исследователи использовали по-

лимеры и некоторые другие материалы и добились определенных успехов, не достигнув однако рекорда гекконов. Конечно, не обошли вниманием и углеродные нанотрубки. Теоретически массивы многостенных углеродных нанотрубок (МСНТ) диаметром 20-30нм и плотностью $\sim 10^{11}\text{-}10^{12}$ нанотрубок/см² могли бы обеспечить адгезию более 500Н/см^2 ! [2]. Некоторые микроскопические исследования в какой-то степени подтверждают это, но сила сцепления для макрообъектов оказывается существенно слабее, чем у гекконов, видимо, из-за неидеального контакта с неровной поверхностью.

Однако недавно исследователи [2] каталитическим CVD методом вырастили массивы вертикально ориентированных МСНТ, обеспечивающие высокую адгезию на макроуровне. Полученные на Si подложках образцы (высота трубок 5-10мкм) прижимали к различным (стекло, Au, GaAs, Si) поверхностям площадью 4-8мм², предварительная нагрузка составляла 2кг в нормальном направлении. Затем измеряли прочность сцепления как в нормальном направлении, так и при сдвиге. Максимальная величина получена для стеклянной поверхности: 11.7Н/см^2 при нормальном направлении (площадь контакта 4мм²) и 7.8Н/см^2 при сдвиге (площадь контакта 8 мм²). К сожалению, после нескольких циклов испытаний часть нанотрубок оторвалась от Si подложки, на которой они были выращены. Ситуацию несколько исправило добавление подслоя Mo к катализатору. Авторы также отмечают, что адгезия зависела от площади контакта (чем меньше площадь, тем относительно сильнее сцепление). Одно из возможных объяснений заключается в том, что Si подложка довольно толстая (500мкм), жесткая, а нанотрубки короткие, и грубая поверхность не обеспечивает сцепление по всей площади контакта. Проявляется также интересная зависимость от высоты нанотрубок. Заметная адгезия наблюдается только для нанотрубок короче 30мкм (оптимальная высота - 5-10мкм). Возможно, верхние концы слишком длинных нанотрубок сплетаются и не обеспечивают хороший контакт с поверхностью.

Для демонстрации возможных применений такого сухого клея из МСНТ авторы [2] приводят фотографию игрушечного медведя с моделью космического шаттла в лапе (общий вес 40г) (рис.2а). Медведь удерживается на стеклянной поверхности фрагментом массива МСНТ, выращенного на Si подложке (2·3мм²). Нитка соединяет обратную сторону подложки и левую лапу медведя. При использовании предварительной нагрузки в 2кг медведь может сделать больше 5 «шагов», то есть выдерживает более 5 циклов прилипания-отлипания. Для того, чтобы при силе адгезии в 4Н/см^2 удержать человека весом 70кг потребуется площадь эффективного контакта в 200см² (примерно как у подошвы ботинка). Конечно, до легкости, с которой геккон «приклеивает» и «отклеивает» лапы, еще очень далеко. Вероятно, применение одностенных нанотрубок и использование гибких подложек позволит суще-

ственно улучшить характеристики адгезии. Важно, что «сухие клеи» из МСНТ, в отличие от полимерных, являются хорошими проводниками тепла и электричества. В качестве примера на рис. 3 показан светодиод, подвешенный с помощью электропроводящего сухого клея из УНТ.

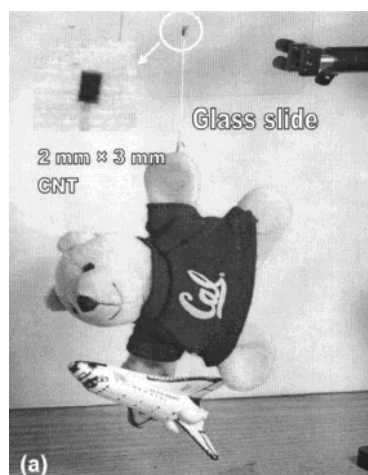


Рис.2. Игрушечный медведь с моделью космического шаттла в лапе (общий вес 40г.)

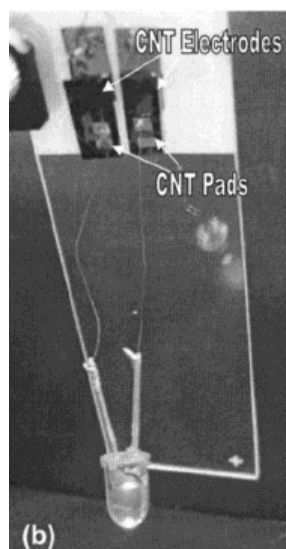


Рис. 3. Светодиод, подвешенный с помощью проводящего сухого клея из УНТ.

О.Алексеева

1. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2002, **99**, 12252
2. *J. Vac. Sci. Technol. B*, 2006, **24**, 331

Нанокapsулы для биомедицины

Нанотехнология может справиться с задачей селективной доставки лекарственных средств в организм, что важно для повышения эффективности диагностики и лечения. Действительно, благодаря своим малым размерам нанокapsулы могут проникать через тонкие капилляры, попадать в клетки. Да и затраты на дорогие лекарства будут меньше. Для высокочувствительной диагностики заболеваний и для точной целевой доставки лекарства особый интерес представляют магнитные наночастицы. Изучаются и другие возможные применения, связанные со взаимодействием магнитных полей с биологическими системами, например, генная терапия, биохимические сенсоры [1]. Известно, что суперпарамагнитные наночастицы оксидов железа (как контрастные вещества) усиливают сигнал в ЯМР томографии [1]. Можно предположить, что ферромагнитные (например, Fe) наночастицы окажутся еще более

эффективными и для томографии, и для управляемого магнитным полем доставки лекарств. Современные технологии позволяют получать такие магнитные нанобъекты, однако к их применению имеются и препятствия – трудно предотвратить их окисление в окружающей среде и агломерацию в крупные кластеры, необходимо также обеспечить нетоксичность и полную биосовместимость. И здесь на помощь приходят углеродные наноструктуры, а точнее инкапсулирование наночастиц в инертные углеродные наноболочки.

Ранее ПерсТ уже сообщал о наноконтейнерах из фуллеренов и углеродных нанотрубок для магнитных материалов [2]. Авторы недавней работы [3] синтезировали углеродные нанокapsулы, содержащие нанокристаллиты $FeNdB$. Эти гетеронаноструктуры были получены в плазме дугового разряда в атмосфере гелия. В качестве катодов использовали графитовые стержни, а графитовые аноды были высверлены и частично заполнены смесью $Fe_{14}Nd_2B$ и графитового порошка (для контрольного эксперимента – только графитовым порошком). Полученная в результате синтеза сажа была собрана со стенок реактора и очищена обычным способом (кипячение в кислоте, промывка, сушка на воздухе при $80^{\circ}C$). По данным рентгеновской дифракции и электронной микроскопии синтезированные наночастицы состояли из ядра диаметром 10-30 нм и оболочки из примерно 5 графеновых слоев с межплоскостными расстояниями от 0.334 до 0.335 нм. Все продукты были ферромагнитными. Выход фуллеренов был незначительным (в отличие от контрольного опыта с полностью графитовым анодом, когда содержание фуллеренов было 3-6 вес.%).

По мнению авторов [3], полученные нанокapsулы с магнитными наночастицами могут непосредственно применяться для доставки лекарственных средств и диагностики. Углеродная оболочка защищает металлическое ядро от окисления и взаимодействия с другими магнитными частицами, сохраняет его специфические свойства. Она также обеспечивает биосовместимость и стабильность во многих органических и неорганических средах. Проведя специальную функционализацию поверхности (используя, например, находящиеся на ней карбоксильные группы), можно присоединить посредством химической связи необходимые лиганды, лекарства, пептиды, антитела, рецепторы. Приложив магнитное поле, можно направить такие наночастицы в нужные клетки. Следует отметить, что градиенты поля, необходимые для управления наночастицами, не оказывают вредного воздействия на биологические ткани. Если ввести такие капсулы в систему кровообращения, они смогут распознать нужные молекулярные маркеры, находящиеся в клетках, и вызовут специфический сигнал ЯМР. Станет возможной диагностика заболевания на самой ранней стадии, считают авторы.

Полученные в [3] результаты позволяют надеяться на решение трудной и важной задачи создания сверхчувствительных сенсоров. Известно, что магнитные наночастицы, к которым присоединено нужное антитело, могут выявлять специфические молекулы, структуры, микроорганизмы. Однако использованию таких наночастиц как, например, *Fe* и *Co*, мешает их агрегация. А полученные в [3] магнитные наночастицы *FeNdB* в углеродной оболочке отделены друг от друга и могут обеспечить соотношение сигнал-шум, необходимое для биохимических исследований.

О.Алексеева

1. *Mater. Today* 2004, **2**, 36
2. *ПерсТ* 2006, **13** №4
(http://perst.isssp.kiae.ru/Inform/perst/6_04/index.htm); 2005, **12** №12
(http://perst.isssp.kiae.ru/Inform/perst/2005/5_12/index.htm); 2003, **10** №10
(http://perst.isssp.kiae.ru/Inform/perst/2003/3_10/index.htm)
3. *Sensors and Actuators B* 2005, **109**, 81

Ограничитель интенсивности оптического излучения на основе высших фуллеренов

Уже более 10 лет известно, что нелинейные оптические характеристики растворов фуллерена C_{60} позволяют использовать такие растворы в качестве основы для оптических ограничителей интенсивности оптического излучения. Прозрачность подобных устройств уменьшается по мере роста интенсивности падающего излучения, что позволяет создавать приборы для защиты глаз или тонких датчиков от вредного воздействия облучения. Физический механизм зависимости коэффициента пропускания от интенсивности падающего излучения связан с тем, что верхнее состояние поглощающего перехода способно в свою очередь поглощать кванты излучения той же частоты с переходом на более высоко возбужденные уровни. При этом сечение поглощения кванта молекулой, находящейся в верхнем состоянии поглощающего перехода существенно превышает соответствующую величину для основного состояния молекулы. Недавно группа исследователей из университетов Аризоны и Калифорнии (США) установила, что нелинейные оптические характеристики свойственны не только наиболее распространенным молекулам фуллеренов C_{60} и C_{70} , но также и молекулам высших фуллеренов C_{76} , C_{78} и C_{84} . В эксперименте в качестве растворителя использовали тетрагидронафталин, очищенный от примесей кислорода. Измерения показали, что в отличие от раствора C_{60} , который практически не поглощает излучение с длиной волны более 600нм, коэффициент поглощения высших фуллеренов имеет значительную величину во всей области оптического спектра вплоть до ближнего ИК диапазона. Таким образом, растворы высших

фуллеренов удобно использовать в качестве ограничителей интенсивности длинноволнового излучения, для которого непригоден раствор C_{60} .

Измерения зависимости коэффициента пропускания раствора фуллеренов от интенсивности падающего излучения проводили с использованием в качестве источника излучения импульсного лазера с длиной волны 532нм, длительностью импульса 8нс и энергией импульса до 3мкДж. Измерения показали, что для раствора фуллерена C_{60} указанная зависимость имеет более резкий характер, чем для высших фуллеренов. При этом коэффициент пропускания излучения снижается более чем вдвое при повышении энергии лазерного импульса от 0 до 2мкДж. Излучение с длиной волны 1.064мкм, относящееся к ближнему ИК диапазону, практически не поглощается раствором C_{60} , однако весьма интенсивно поглощается раствором высшего фуллерена C_{84} . При увеличении энергии лазерного импульса длительностью 11нс до 50мкДж коэффициент пропускания излучения снижается почти втрое, причем зависимость пропускания от энергии лазерного импульса имеет линейно убывающий характер.

А.В.Елецкий

1. *Appl. Phys. B* 2005, **80**, 281

НИТРИДНЫЕ НОВОСТИ

Высокоэффективные GaN лазерные диоды с AlGaIn/GaN множественными квантовыми барьерами

Лазерные диоды сине-фиолетового излучения на основе *AlInGaIn* перспективны для систем оптического хранения данных высокой плотности. Основная проблема для достижения высокой эффективности в этих диодах заключается в перетекании носителей заряда через активную область в *p*-слой. Для ее решения, как правило, вводят слой широкозонного полупроводника *AlGaIn*, блокирующего электроны в активном слое. Тем не менее, ток утечки все равно может оставаться достаточно высоким.

В совместной работе [1] сотрудники Samsung Advanced Inst. Technology и Seoul National Univ. (Корея) для подавления перетекания электронов через активную область использовали множественные квантовые барьеры (МКБ) *AlGaIn/GaN* в фиолетовом (405нм) лазерном диоде со структурой множественных квантовых ям (МКЯ) на основе *InGaIn*. Структуры выращивали методом металлоорганической эпитаксии на сапфировой подложке с использованием продольного заращивания слоев. Для блокирования электронов в активной области использовали два различных слоя: одиночный слой $Al_{0.2}Ga_{0.8}N:Mg$ (толщиной 20нм) или слой МКБ $Al_{0.2}Ga_{0.8}N/GaN$ такой же толщины. МКБ состояли из четырех ям *GaN* с постепенно увеличивающейся толщиной 0.5, 1.0, 1.5, 2нм и пяти барьеров $Al_{0.2}Ga_{0.8}N$ постоянной толщины 3нм (рис.1).

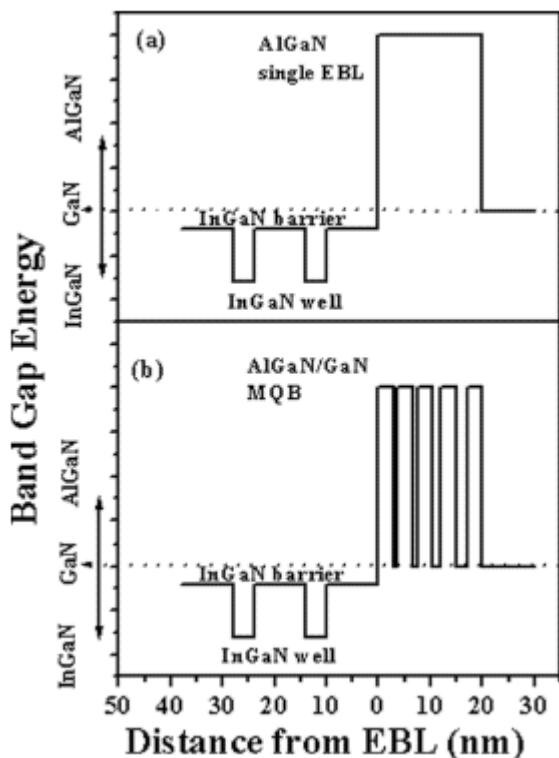


Рис. 1. Энергетическая диаграмма зоны проводимости лазерных диодов с одиночным блокирующим слоем (a) и множественными квантовыми барьерами (b) *AlGaIn/GaN*.

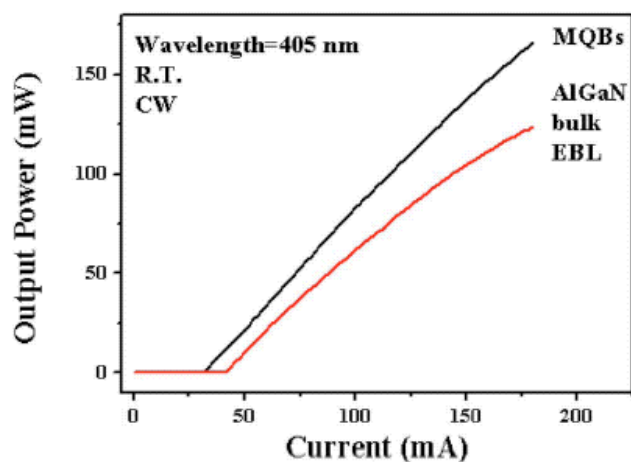


Рис.2. Выходная мощность излучения в зависимости от тока через лазерный диод с одиночным блокирующим слоем *AlGaIn* и МКБ *AlGaIn/GaN*.

Выходная мощность излучения в зависимости от тока через лазерные диоды значительно возрастает как для структуры с одиночным блокирующим слоем, так и для структуры с МКБ (рис.2). Авторам удалось уменьшить пороговый ток генерации с 42 до 32 мА при комнатной температуре и увеличить крутизну ватт-амперной характеристики с 0.90 до 1.12 Вт/А.

Наблюдаемое улучшение характеристик лазера авторы объясняют за счет лучшего электронного ограничения благодаря квантовой интерференции электронов с МКБ (что увеличивает эффективную высоту потенциального барьера на границе ак-

тивной и *p*- области), большей подвижностью дырок в области МКБ *p*-типа, а также уменьшением кристаллической деформации активного слоя при использовании МКБ.

М.Бадгутдинов

1. *Appl. Phys. Lett.* 2006, **88**, 111101

ФИНАНСИРОВАНИЕ И РЫНОК

Трудный выбор для Европейского Совета по научным исследованиям

В рамках Европейской научной инициативы (Initiative for Science in Europe – *ISE*) создается Европейский Совет по научным исследованиям (European Research Council – *ERC*), который изберет Научный Совет из 22 известных ученых. Сегодняшняя задача Совета по научным исследованиям – найти правовую структуру, которая обеспечит его существование как истинно автономного агентства, способного распределять фонды для фундаментальных исследований во всех дисциплинах на основе научного превосходства и расчетливо управлять общественными средствами, предоставленными в его распоряжение. Рассматриваются два варианта правовой структуры – Административное Агентство, укомплектованное служащими Европейской Комиссии, набранными путем открытого конкурса, или как структура, независимая от Европейской Комиссии, в которой представлены все государства, входящие в Европейский Союз.

Новый Совет имеет возможность вовлекать европейских ученых в научные исследования таким способом, который до сих пор не удавалось осуществить в Рамочных Программах (*FP*). Совет может выбрать такие процедуры, в которых заявки будут оцениваться только по их научному достоинству, оповещение и прием заявок не должны напрягать отношения между учеными и администрацией. Финансирование скорее должно идти в форме грантов (как в национальных фондовых агентствах), а не так, как сейчас делается в Рамочной Программе (контракты с жесткими формами представления и этапными результатами, малопродуктивными в непредсказуемом исследовании на грани неизвестного).

Научный Совет должен иметь бюджет, соразмерный с важностью стоящих задач – стимулирование фундаментальных исследований и усиление конкурентности европейской науки в мире. В бюджет должно поступать, по крайней мере, по 1 млрд. Евро в год в начальные годы, а затем он должен расти до 1.5-2 млрд. Евро в год, так что за семь лет Рамочной Программы он должен составить не менее 9 млрд. Евро. Нужно подавлять искушение снизить финансирование.

1. *Science*, 2006, **311**, 1240

Новости FP6

1. 15.02.2006 г. запущены специальные конкурсы для третьих стран по всем тематическим направлениям Шестой рамочной программы (кроме *FP6-IST*). Дата закрытия конкурса – 16 мая 2006 г. Конкурс

является для российских организаций уникальной возможностью принять участие в идущих проектах *FP6* (заканчиваются в декабре 2006 г.) в области нанотехнологий и навести мосты для эффективного международного сотрудничества в будущей 7 рамочной программе (*FP7*).

На сайте *CORDIS* приведен список европейских проектов, которые готовы принять новых участников из третьих стран.

<http://www.fp6-nano.com>;

http://fp6.cordis.lu/index.cfm?fuseaction=UserSite.NMPDetailsCallPage&call_id=275

2. Национальный контактный центр начал выставлять информацию о деятельности российских групп в области нанотехнологий. С информацией можно познакомиться в разделе «Научные страницы» сайта: <http://www.fp6-nano.com>. Желаящие заявить о себе на этом сайте могут обращаться к нам, можно прислать нам соответствующие ссылки на свои сайты.

3. Новый портал по международному сотрудничеству (International Cooperation – *INCO*) http://cordis.europa.eu.int/inco/home_en.html. По этому адресу вы можете найти полную информацию о международном сотрудничестве в рамках 4, 5, 6 и будущей 7-ой рамочной программе.

4. **14-16 июня 2006** в Гренобле состоится международная конференция по нанобиотехнологиям в Европе “NanoBio-Europe 2006”. На конференции будет разработана единая платформа для междисциплинарных исследований, международного сотрудничества и совместных проектов в этой области.

<http://www.nanobio-europe.com>

5. **21-23 июня 2006** в Анталии (Турция) состоится Международный семинар по наноструктур-

ным материалам *NANOMAT'2006*. Темы - полупроводниковые наноструктуры, магнитные наночастицы и катализаторы.

<http://www.metucenter.metu.edu.tr/nano2006/>

6. Брошюра Еврокомиссии «Нанотехнологии. Новинки завтрашнего дня» доступна на русском языке (!) на сайте:

http://cordis.europa.eu.int/nanotechnology/src/pressroom_films.htm#brochure

7. **17 декабря 2005 г.** запущен конкурс проектов 2006 г. на приз имени Декарта.

Дата закрытия конкурса – **4 мая 2006 г.**

Бюджет конкурса – 1.15 млн. Евро, причем 5 лауреатов разделят 1 млн. Евро и еще 5 команд, попавших в финал, получают по 30000 Евро каждая. Премия присуждается транснациональным научным группам в знак признания их выдающихся достижений в различных областях знаний, включая социально-экономические и гуманитарные науки.

<http://fp6.cordis.europa.eu.int/index.cfm?fuseaction=UserSite.FP6DetailsCall>

На вопросы, касающиеся конкурса, Вам любезно ответят по электронной почте:

rtd-descartes@cec.eu.int

По любым вопросам, касающимся 6-ой рамочной программы Евросоюза, вы можете обращаться в НКЦ *FP6-NANO*.

Контакт: Марина Карапетовна Мелконян

Phone/fax: +7(495) 135 0581;

e-mail: fp6-nano@ns.crys.ras.ru

Web: <http://www.fp6-nano.com>

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

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, М. Бадгутдинов, А.Елецкий, Ю.Метлин, Л.Опенов

Компьютерный ввод, макет: И.Фурлетова

Ответственный за тираж: Н.Морозова

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