

В этом выпуске:

СВЕРХПРОВОДНИКИ

Джозефсоновские вихри: что внутри?

Если два сверхпроводника (S) разделить тонкой перегородкой из нормального металла (N), то получится так называемый SNS контакт. Эффект близости приводит к тому, что в N-области этого контакта индуцируется сверхпроводящая щель, и поэтому электрический ток может протекать через него без диссипации. При увеличении магнитного поля H критический ток как функция H осциллирует. Каждая осцилляция соответствует проникновению в N-барьер одного джозефсоновского вихря, несущего один квант магнитного потока. Сейчас активно обсуждается возможность использования джозефсоновских вихрей в квантовой информатике (кубиты), а также для изготовления источников когерентного терагерцового излучения.

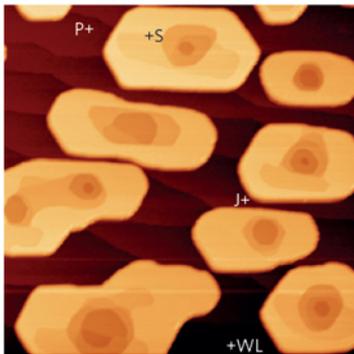
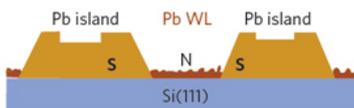


Рис. 1. Вверху – топографическое СТМ-изображение участка образца, состоящего из сверхпроводящих островков Pb толщиной 12-14 монослоев (желтый цвет) и атомарно тонкого смачивающего слоя (wetting layer, WL) аморфного свинца (коричневый цвет). Размер изображения 1000×1000 нм². Внизу – схематический вид поперечного сечения образца



В работе [1] (Франция, Испания, Бразилия, Бельгия) исследованы туннельные спектры джозефсоновских вихрей в сетке сверхпроводящих нанокристаллов Pb с $T_c = 6.5$ К, связанных друг с другом посредством металлического смачивающего слоя Pb (рис. 1). В отсутствие магнитного поля из спектров туннельной проводимости (рис. 2) видно, что в островках сверхпроводящая щель $\Delta = 1.2$ мэВ, в нормальном смачивающем слое щели нет, а между близко расположенными островками (то есть в области SNS контакта) имеется небольшая индуцированная щель.

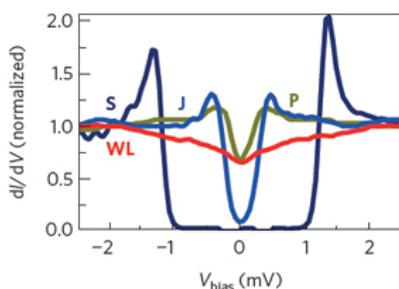


Рис. 2. Локальная туннельная проводимость в точках, отмеченных на рис. 1 ($T = 0.3$ К $\ll T_c$; $H = 0$).

В поперечном магнитном поле с $H = 60$ мТл на карте туннельной проводимости отчетливо видны

джозефсоновские вихри. Их коры расположены в нормальных

И далее ...

НАНОМАТЕРИАЛЫ

- 2 Нанокomпозиты на основе хитозана

ОБЗОРЫ

- 4 Сверхпроводниковая спинтроника

ФУЛЛЕРЕНЫ и НАНОТРУБКИ

- 6 Аромат фуллерита

Оптическая сепарация нанотрубок

КОНФЕРЕНЦИИ

- 7 XX Международная конференция по постоянным магнитам (МКПМ-2015), 21 – 25 сентября 2015 г., г. Суздаль, Россия

12th International Conference “Advanced Carbon NanoStructures” (ACNS’2015), June 29 – July 3, 2015, Saint-Petersburg, Russia

New Generation in Strongly Correlated Electron Systems Conference (NGSCES15), September 14 – 18, 2015, Trogir, Croatia

- 8 Workshop on concepts and discovery in quantum matter (CDQM) at the Cavendish Lab., 12-15 July 2015, Cambridge, UK

Семинар по физике конденсированного состояния, 20 мая 2015 г.

областях между сверхпроводящими островками. Неожиданно для себя авторы [1] обнаружили, что индуцированная эффектом близости щель в корях отсутствует (рис. 3), то есть, коры вихрей находятся в нормальном состоянии. Это наблюдалось во всех изученных SNS контактах.

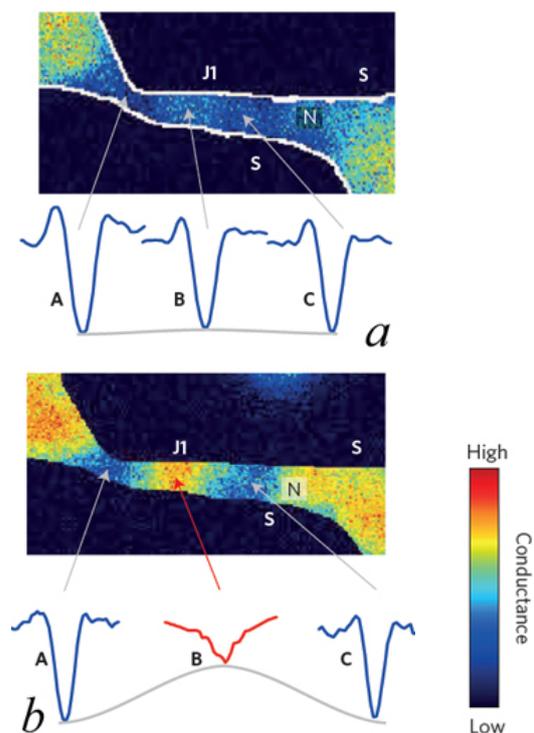


Рис. 3. Локальная туннельная проводимость в различных областях SNS контакта при (а) $H=0$ и (б) $H=60$ мТл. Яркое желтое пятно в центре нормальной прослойки отвечает джозефсоновскому вихрю. Он окружен двумя сверхпроводящими джозефсоновскими связями (синий цвет).

Таким образом, джозефсоновские вихри можно распознавать с помощью СТМ. Анализ процессов формирования и эволюции вихрей показал, что они возникают вследствие квантовой интерференции андреевских квазичастиц. Сделан вывод, что создавать джозефсоновские вихри и управлять ими можно чисто электрическими методами, не прибегая к услугам магнитного поля, а просто пропуская сверхток через контакты. Это важно с точки зрения интеграции большого числа сверхпроводниковых квантовых устройств на одном чипе.

Л.Опенев

I. D.Roditchev et al., Nature Phys. 11, 332 (2015).

НАНОМАТЕРИАЛЫ

Нанокмозиты на основе хитозана



Хитин – один из наиболее распространенных в природе полисахаридов. Он содержится в панцирях морских крабов, омаров, креветок; кутикулах насекомых, клеточных стенках грибов и бактерий. В 1811 г. его впервые выделил

из грибов французский ученый Н. Braconnot. Позднее путем обработки щелочью из хитина получили производное – хитозан (рис. 1). Молекула хитозана содержит большое количество реакционноспособных функциональных групп (гидроксильных, аминогрупп). Это обуславливает его уникальные сорбционные, антиоксидантные, радиопротекторные и другие свойства, а также биосовместимость и способность к биodeградации.

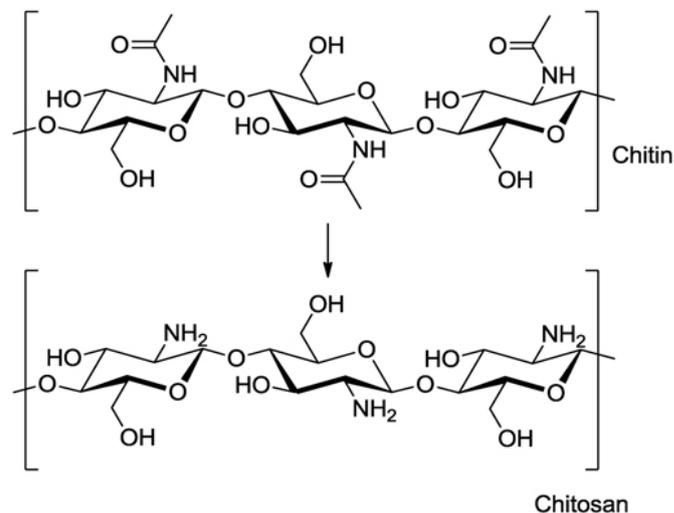


Рис. 1. Структуры хитина и хитозана.

В России свойства хитина и хитозана изучают с 1930-ых годов. Для координации исследований в 2000 г. была создана Общероссийская общественная организация “Российское хитиновое общество”. О достижениях российских ученых и перспективах применения хитина и хитозана в медицине, агробиологии, биотехнологии, экологии (в том числе, для защиты от радионуклидов) подробно рассказано в обзоре [1]*. Не всем известно, например, что радиоактивное загрязнение Норвежского моря после гибели в апреле 1989 г. атомной подводной лодки “Комсомолец” предотвращено благодаря хитозану [1]. Поднять лодку с большой глубины было невозможно. Российские ученые предложили установить на выходные вентиляционные решетки ловушки, содержащие полимеры с хитозаном, сшитые в парах формальдегида. В кратчайшие сроки в стране был налажен выпуск хитозана в необходимых объемах! Ловушки и сейчас надежно предотвращают радиоактивное загрязнение воды.

Уникальная структура позволяет получать хитозан (или композиты на его основе) в виде пленок и волокон. Это расширяет области применения. Ученые НИЦ “Курчатовский институт” установили, что тонковолокнистый материал *микотон* (хитин-меланин-глюкановый комплекс) можно эффективно использовать для выделения и концентрирования радионуклидов ^{90}Sr и ^{90}Y из различных растворов (выделение ^{90}Sr играет важную роль в переработке радиоактивных отходов, в экологическом мониторинге, а высокоочищенные препараты ^{90}Y представляют ценность для ядерной медицины) [2].

2

В последние годы новые интересные результаты были получены благодаря использованию хитозана в виде наночастиц или нанокомпозитов. На примере свинца показано, что эффективность очистки воды от ионов тяжелых металлов повышается, если обычные формы хитозана заменить наночастицами размером 70-350 нм [3]. Нано- и микрочастицы биосовместимого хитозана были использованы для микрокапсулирования препарата карведилола, который применяется при болезнях сердца, гипертонии (рис. 2). Это помогло устранить нежелательные побочные эффекты при приеме лекарства [4].

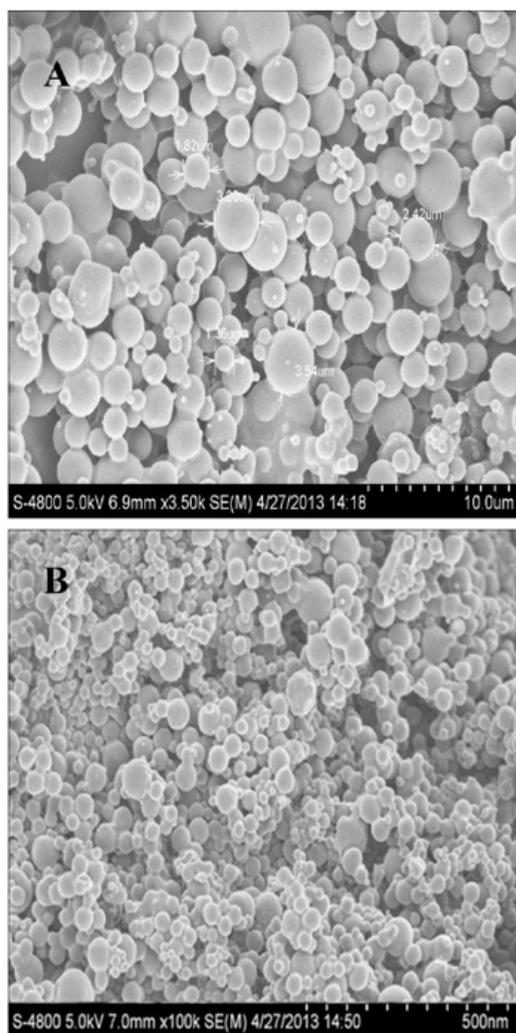


Рис. 2. SEM изображения микрокапсул с лекарством (вверху) и наночастиц хитозана (внизу).

Нанокомпозиты на основе хитозана важны для регенеративной медицины и тканевой инженерии костей и хрящей. Биоразлагаемый, биосовместимый хитозан, обладающий антибактериальными и заживляющими свойствами, всё чаще используют при создании каркасов. Для повышения механической прочности добавляют наночастицы CaP или CaCO₃, нановолокна гидроксиапатита (см., например, [5]). Авторы [6] выяснили, что нанокомпозит из волокон хитозана (смешанного с ПВА) и наночастиц CaCO₃ можно использовать для регенерации хрящей. При добавлении 4 вес.% наночастиц диа-

метр волокон увеличился с 72 нм до 140 нм, модуль Юнга вырос с 16 до 912 МПа. Присутствие наночастиц сделало матрицу более шероховатой, и это создало благоприятные условия для адгезии и пролиферации (роста) клеток на каркасе (рис. 3).

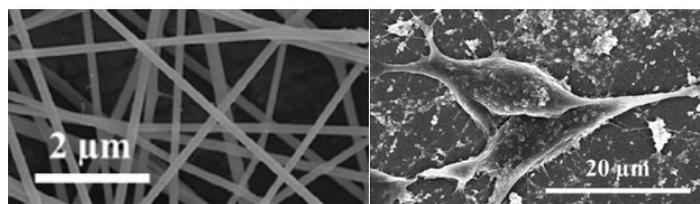


Рис. 3. Слева: SEM изображение нановолокон хитозан/ПВА с добавлением 4 вес.% наночастиц CaCO₃. Справа: рост клеток хондрогенной клеточной линии ATDC5 на нанокомпозите (4-ый день).

Но, конечно, особый интерес представляют нанокомпозиты хитозан-графен. Добавление графена (или его производных) улучшает не только механические, но также термические и электрические свойства. Благодаря большой активной поверхности, твердости, геометрической форме графен обеспечивает необходимую связь между компонентами нанокомпозита. Положительно влияет присутствие дополнительных функциональных групп (например, кислородсодержащих в случае оксида графена, GO). Добавление всего нескольких весовых процентов GO значительно улучшает сорбцию ионов тяжелых металлов в водных растворах [7]. Аэрогель GO-хитозан, синтезированный в работе [8], оказался чрезвычайно эффективным сорбентом тетрациклина (1,13·10³ мг/г!). Более того, его можно многократно использовать. Это очень важно, поскольку в наши дни загрязнение воды фармацевтическими антибиотиками представляет реальную опасность и для человека, и для микроорганизмов. В ряде работ показано, что нанокомпозитные адсорбенты с магнитными свойствами, полученные при добавлении наночастиц Fe₃O₄, эффективно удаляют различные ядовитые красители (см., например, [7]).

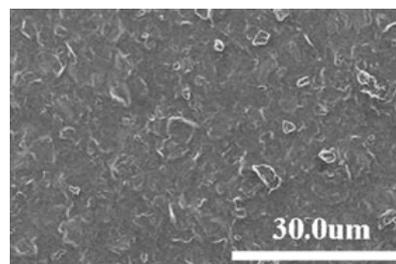
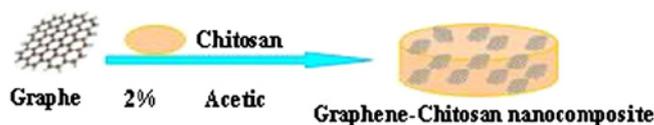


Рис. 4. Схема синтеза нанокомпозита и SEM изображение пленки на поверхности электрода из угольной пасты.

Другое перспективное направление использования нанокомпозитов хитозан-графен – электрохимические биосенсоры. Графен (оксид графена) повы-

шает термостабильность, электрокаталитическую активность, а хитозан обеспечивает биосовместимость, биоразлагаемость и позволяет сформировать из композита пленку. Схема синтеза пленочного нанокompозита хитозан-графен, использованного для модифицирования углеродного электрода, представлена на рис. 4. Приведено также SEM изображение пленки на поверхности электрода [9].

Новый электрод позволяет детектировать очень малые количества дофамина ($9,82 \cdot 10^{-8}$ моль/л) в присутствии аскорбиновой и мочевой кислот, концентрации которых в 1000 раз больше. Определение дофамина (нейромедиатора, с которым связаны важнейшие биологические процессы в мозге) необходимо в клинической диагностике. Однако селективность при использовании немодифицированного электрода из угольной пасты или стеклоуглерода недостаточна – анодные пики трех соединений перекрываются. Авторы работы [10] еще дальше продвинулись в разработке электрохимических сенсоров для одновременного селективного определения дофамина, аскорбиновой и мочевой кислот в широком диапазоне концентраций. Впервые они объединили положительные свойства графена, углеродных нанотрубок (УНТ) и хитозана. Из дисперсии оксида графена и УНТ в растворе хитозана они получили и нанесли на поверхность стеклоуглеродного электрода пленку (рис. 5). Чувствительность и селективность такого электрода оказалась гораздо выше, чем при использовании нанокompозита хитозан-УНТ или хитозан-ГО (и, конечно, немодифицированного электрода). Отличные электрокаталитические свойства обусловлены тем, что добавление ГО улучшает дисперсию проводящих нанотрубок в хитозане.

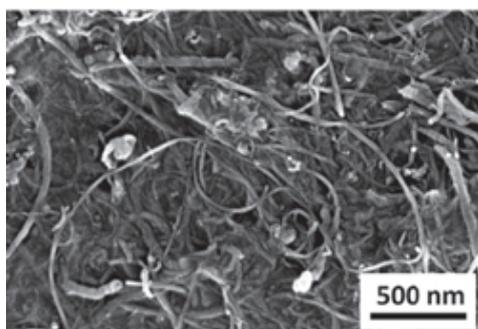


Рис. 5. Изображение нанокompозита, полученное с помощью сканирующего электронного микроскопа с полевой эмиссией (FESEM).

Графен оказался полезным и при разработке нанокompозитов для регенеративной медицины. В нескольких исследованиях было показано, что добавление оксида графена в композиты хитозан-наночастицы гидроксиапатита улучшает пористую структуру и повышает биоактивность, скорость пролиферации клеток и их жизнеспособность [7].

Бурный рост числа публикаций за последний год свидетельствует об актуальности и перспективности разработок хитозан-графеновых нанокompозитов.

*К большому сожалению, в 2015 г. прекращен выпуск журнала “Наука в России” (издавался с января 1981 г.).

О.Алексеева

1. К.Скрябин и др., *Наука в России* №6 (203), 4 (2014).
2. И.Е.Велешко и др., *Изв. Самар. НЦ РАН* 13, 151 (2011).
3. S.Y.Khatami et al., *J. Appl. Environ. Biol. Sci.* 4(11S), 150 (2015).
4. R.Patil et al., *Adv. Pharm. Bull.* (2015), in press; DOI: 10.5681/apb.2015.028.
5. S.Pina et al., *Adv. Mater.* 27, 1143 (2015).
6. N.S.Sambudi, *Composites Sci. Techn.* 106, 76 (2015).
7. Z.Terzopoulou et al., *Materials* 8, 652 (2015).
8. L.Zhao et al., *Mater. Res. Exp.* 1, 015601 (2014).
9. C.Liu et al., *Electron. J. Biotechn.* 17, 183 (2014).
10. Y.-T.Shieh et al., *J. Electroanal. Chem.* 736, 132 (2015).

ОБЗОРЫ

Сверхпроводниковая спинтроника

Одной из основных целей спинтроники является создание информационных устройств, в которых логические операции будут контролироваться спиновыми токами, а потому осуществляться быстрее и эффективнее, нежели в современных электронных (зарядовых) цепях с полупроводниковыми транзисторами. Кроме того, спинтроника находит применение в считывающих головках жестких дисков, функционирующих на основе эффекта гигантского магнитосопротивления. Ключевое требование спинтроники заключается в достаточно медленной релаксации спиновой поляризации, чтобы можно было управлять спиновыми токами и считывать результаты операций с ними. Однако в твердых телах типичное спиновое время жизни очень мало из-за спин-орбитального взаимодействия и процессов рассеяния с переворотом спина. Поэтому остро стоит задача поиска путей увеличения этого времени. И помочь здесь могут сверхпроводники. Этой сравнительно новой области – сверхпроводниковой спинтронике – посвящен обзор [1] (Норвегия, Великобритания), в котором изложены теоретические основы взаимосвязи и взаимозависимости сверхпроводящего и магнитного порядков, суммированы известные экспериментальные данные и намечены направления дальнейших исследований.

В сверхпроводнике не существует квазичастиц с энергией E меньше сверхпроводящей щели Δ . Если же $E > \Delta$, то спин такой квазичастицы всегда $1/2$, но вот ее эффективный электрический заряд сильно зависит от E . При $E \gg \Delta$ он равен $-|e|$ (электрон) или $+|e|$ (дырка), а при $E \approx \Delta$ близок к нулю из-за

почти одинаковой амплитуды электронных и дырочных возбуждений в волновой функции квазичастицы (спин-зарядовое расслоение). Отсутствие у квазичастицы заряда защищает их от диссипации и декогерентизации при взаимодействии друг с другом и с зарядовым шумом. Кроме того, при $E \approx \Delta$ средняя скорость квазичастиц очень мала, поэтому их время рассеяния на дефектах и примесях (в том числе магнитных) гораздо больше, чем в нормальном состоянии. Как результат, время жизни проекции спина в сверхпроводнике может быть на много порядков больше, чем в ферромагнитном металле, что и требуется для спинтроники (рис. 1а).

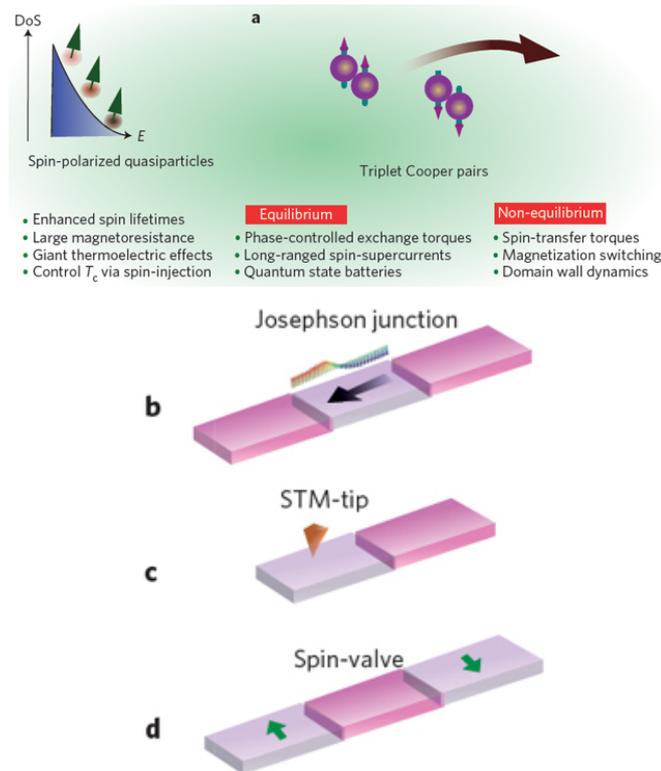


Рис. 1. а – Иллюстрация использования сверхпроводников в спинтронике для создания спин-поляризованных токов квазичастиц и триплетных куперовских пар; b-d – схематическое изображение типичных приложений сверхпроводниковой спинтроники, включая джозефсоновские контакты (b), бислой (c) и спиновые вентили (d).

Стандартный подход к созданию спинового тока заключается в поляризации электронных спинов при пропускании обычного (несверхпроводящего) тока по ферромагнитному материалу. Сверхпроводящий ток, попав в ферромагнетик из сверхпроводника с синглетным типом спаривания (полный спин куперовской пары $S = 0$), тоже может стать спин-поляризованным. Дело в том, что при рассеянии квазичастицы на границе сверхпроводник/ферромагнетик изменение фазы ее волновой функции зависит от проекции ее спина, и поэтому синглетные куперовские пары преобразуются в триплетные с $S = 1$ (рис. 2а), то есть возникает спиновый ток. Так как магнитное поле не разрушает триплетные пары, то этот ток проникает в ферромагнетик на расстояние до нескольких сотен нано-

метров (рис. 2b). Спиновый ток из триплетных куперовских пар можно также индуцировать в триплетных (например, Sr_2CuO_4) и ферромагнитных (в тяжелофермионных соединениях урана) сверхпроводниках. Для этого, однако, требуются большие давления или субкельвинские температуры. Если спиновый ток переносится поляризованными по спину куперовскими парами, то он является бездиссипативным, то есть фактически это – спиновый сверхток.

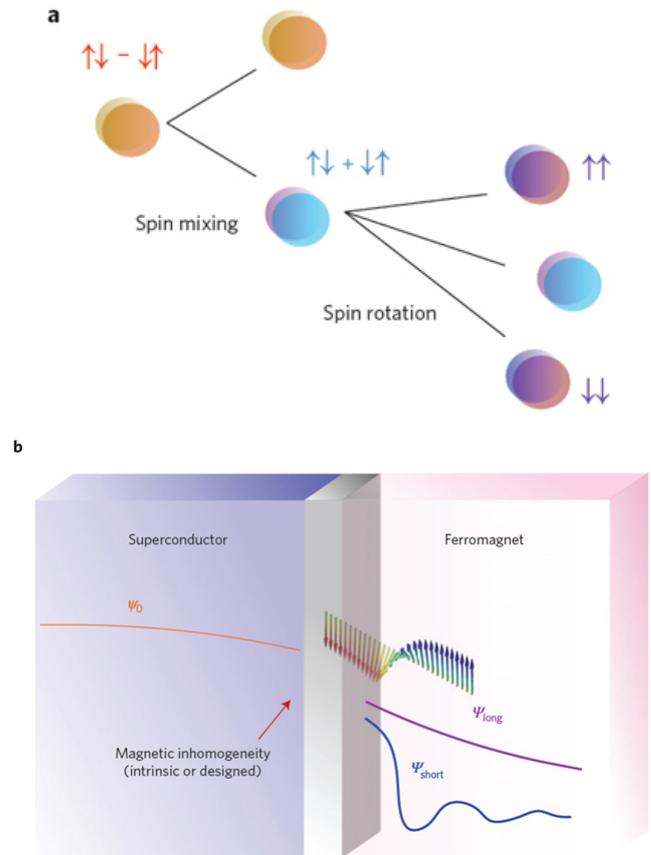


Рис. 2. а – Конверсия синглетных ($S = 0$) куперовских пар в триплетные ($S = 1$); б – при наличии на границе сверхпроводник/ферромагнетик магнитной неоднородности в ферромагнетике формируются дальнедействующие триплетные корреляции.

Сверхпроводниковый аналог спинового вентиля (рис. 1d) – еще один пример использования сверхпроводимости в спинтронике. Расположенный между двумя ферромагнетиками металлический спейсер заменяется на сверхпроводящий. Теперь создаваемое ферромагнетиками магнитное поле не просто влияет на сопротивление устройства инжектируемому току, а может переводить сверхпроводящий слой в нормальное состояние и обратно, что соответствует бесконечному магнитосопротивлению.

Для осознанного конструирования сверхпроводниковых спинтронных приборов нужно понять, как влияют друг на друга сверхток и конкретная конфигурация намагниченности, а также разобраться в сложных взаимоотношениях сверхпроводящего и ферромагнитного порядков в реальных неравновес-

ных условиях. По-видимому, существенную роль здесь играют андреевские связанные состояния. И, наконец, гибридные устройства ферромагнетик/сверхпроводник со спин-зависимым туннелированием должны демонстрировать большой термоэлектрический эффект, что может найти практическое применение в нанодатчиках температуры и нанокулерах.

Л. Опенов

1. J.Linder, J.W.A.Robinson, Nature Phys. 11, 307 (2015).

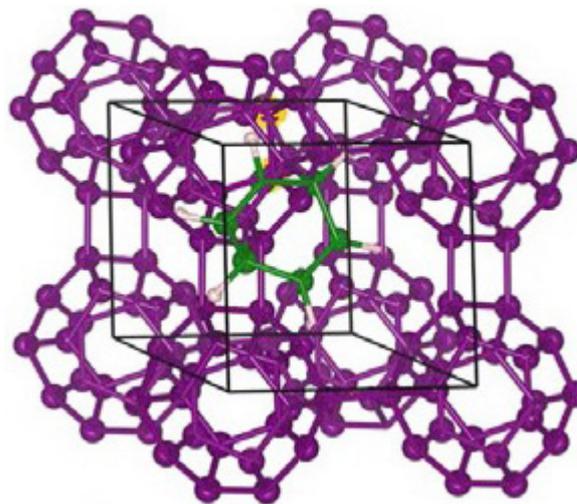
ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ

Аромат фуллерита

Фуллеритом называют ван-дер-ваальсовый кристалл, построенный из отдельных фуллеренов. Однако существуют и ковалентные комплексы из фуллеренов, которые можно получить из того же фуллерита с помощью сверхвысоких давлений или внедрения в межфуллереновые полости молекул-мостиков. В работе [1] авторы из Northwest Univ. (США) и Linyi Univ. (КНР) решили выяснить, как влияет инкапсулирование ароматических молекул на физико-химические свойства фуллеритов, с целью получения сверхплотных соединений, по плотности превышающих алмаз. Ранее исследователям с помощью компьютерного моделирования уже удалось продемонстрировать, что фуллерит C_{20} под давлением способен к образованию сверхплотного аллотропа углерода. Видимо, в надежде усилить достигнутый эффект, именно его авторы взяли за основу, а в качестве ароматических соединений остановились на трех: бензоле, мета- и пара-ксилоле. С помощью программного пакета VASP в рамках теории функционала плотности исследователи рассмотрели поведение молекулярных комплексов C_{20} /бензол (см. рис.), C_{20} /мета-ксилол и C_{20} /пара-ксилол в диапазоне давлений от 0 до 100 ГПа.

Выяснилось, что при низких давлениях ароматические соединения ковалентно связываются с фуллеренами, образуя одну или несколько межатомных связей, а по мере повышения давления формируют периодическую трехмерную структуру – ковалентный кристалл. Кластеры C_{20} , хотя и сохраняют углеродную клетку, оказываются сильно деформированными. При этом ароматические углеводороды не только играют роль молекулярных мостиков, связывая отдельные фуллерены, но и являются своеобразными “спейсерами”, которые не позволяют фуллеренам взаимодействовать напрямую. Расчет электронных свойств показал, что все полученные материалы являются полупроводниками или диэлектриками. Так, ширина запрещенной зоны для C_{20} /бензол оказалась равной 4.0 эВ, а для мета- и пара-ксилола – 0.7 и 0.4 эВ, соответственно. Но главное разочарование состоит в том, что их плотность получилась значительно ниже не только плотности алмаза, но и плотности чистого C_{20} , а это

значит, что направление поиска сверхплотных углеродных материалов придется изменить.



Элементарная ячейка молекулярного комплекса C_{20} /бензол

М. Маслов

1. H.Zhu et al., Diamond & Related Materials 55, 139 (2015).

Оптическая сепарация нанотрубок

Все попытки практического использования углеродных нанотрубок (УНТ) в микроэлектронике упираются в проблему сортировки синтезируемых нанотрубок по их киральности. В зависимости от индексов киральности УНТ их электропроводящие свойства могут варьироваться от металлических до диэлектрических. Поэтому учеными предлагаются разнообразные способы сепарации УНТ, в основном химические, требующие значительных временных и финансовых затрат. Ученые из Osaka Univ. (Япония) предлагают новый оптический метод разделения УНТ по киральности, позволяющий отбирать нанотрубки высокого качества [1].

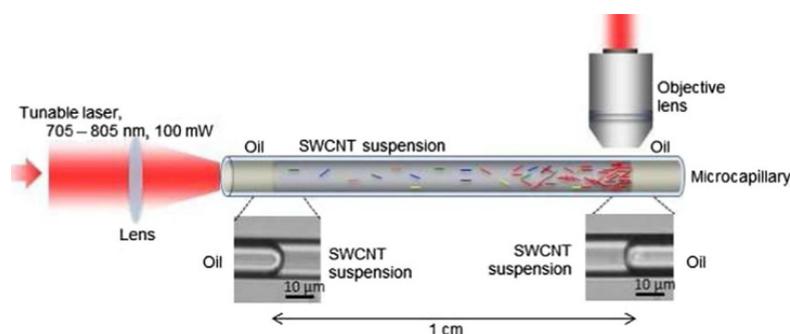


Схема оптической сепарации: внутрь микрокапилляра с суспензией нанотрубок светит луч лазера с перестраиваемой длиной волны. Рассеянное излучение собирается линзой объектива и направляется к спектрометру.

На вставках показаны микрофотографии концов капилляра с капельками масла, препятствующие контакту свободной поверхности суспензии с атмосферой. SWCNT — одностенные углеродные нанотрубки.

Метод основан на резонансном усилении воздействия светового излучения на УНТ при совпадении частоты фотона с энергией, соответствующей сингулярностям Ван-Хоффа (пикам плотности состояний, возникающим при квантовании электронных состояний в нанотрубке). Перестраивая длину волны падающего излучения, можно селективно воздействовать на УНТ определенной киральности, проталкивая их вдоль микрокапилляра со взвесью нанотрубок (см. рис.). После воздействия излучения в течение восьми часов ученым удалось разделить нанотрубки по киральности, что было подтверждено наблюдением рамановского спектра света, рассеянного на дальнем конце пробирки. К несомненным достоинствам метода можно отнести то, что он основан на оптоэлектронных свойствах УНТ, что гарантирует отсутствие в них дефектов, а также возможность использования циркулярно поляризованного излучения, что позволит отбирать нанотрубки не только по абсолютной величине киральности, но и по знаку.

А.Пятаков

1. S.E. Skelton Spesyvtseva et al., Phys. Rev. Appl. 3, 044003 (2015).

КОНФЕРЕНЦИИ



XX Международная конференция по постоянным магнитам (МКПМ-2015), 21 – 25 сентября 2015 г., г. Суздаль, Россия

Тематика конференции

Физика магнитных явлений, процессы перемагничивания и структура магнито-твердых сплавов.

Физические основы технологии изготовления постоянных магнитов.

Магнитные измерения: физика, техника, метрология, сертификация.

Расчёт и моделирование магнитных систем. Применение постоянных магнитов.

Физические и физико-химические основы получения высококачественных материалов для постоянных магнитов. Переработка отходов производства постоянных магнитов.

Контрольные сроки

Предоставление тезисов – до **10 июня 2015 г.**

Отправка регистрационной формы и оплата участия в конференции – до **15 июля 2015 г.**

Регистрация участников и предоставление экспонатов – **21 сентября 2015 г.**

E-mail: info@permanentmagnet.ru

Web: <http://permanentmag.ru>

12th International Conference “Advanced Carbon NanoStructures” (ACNS’2015), June 29 – July 3, 2015, Saint-Petersburg, Russia

Topics:

Materials:

Fullerenes

Carbon Nanotubes

Graphene

Nanodiamond particles

Carbon onions

Nanographite

Nanoporous carbon

Phenomena:

Synthesis

Electronic properties

Magnetic properties

Optical properties

Mechanical properties

Phase transitions

And

Technology of all materials mentioned above

Theory and computer simulation of carbon nanostructures

Methods for characterization of nanocarbons

Applications of carbon nanostructures

Important Dates:

Regular registration Deadline **May 15, 2015**

Full Papers Deadline **June 15, 2015**

E-mail: info@acns2015.org

Website: <http://acns2015.org>

New Generation in Strongly Correlated Electron Systems Conference (NGSCES15), September 14–18, 2015, Trogir, Croatia

NGSCES15 will bring together a diverse array of emergent researchers in the field of strongly correlated electrons, fostering the free exchange of ideas. The program will focus on state of the art and new trends in theoretical understanding, as well as the experimental investigation of strongly correlated electron systems.

Focus topics:

Unconventional Superconductivity

Correlations in topological states

Advanced numerical techniques

Surfaces, interfaces, and nanostructures

Important dates:

Abstract submission: **April 20–June 1**

Notification of abstract acceptance: **June 15**

Registration deadline: **September 1** (Early-bird registration: **July 1**)

Starting today, and ending on June 15, we invite you to submit your abstracts. We will choose between 20 and 30 submissions for oral contributions. The conference Website is <http://conference.ngsces.org/2015/>.

Following straight after the International Conference on Magnetism in Barcelona (ICM 2015, 5-10/7/2015), the Cambridge Quantum Matter group are organising a workshop on concepts and discovery in quantum matter (CDQM) at the Cavendish Laboratory in Cambridge from 12-15 July 2015.

The CDQM meeting will explore unifying themes in correlated electron systems research, such as the role of electronic structure and associated instabilities, order parameter field theories, topological states, discoveries near quantum phase transitions, advances in instrumentation, and routes towards applications. Sessions will focus on quantum criticality, unconventional superconductivity, Fermi surfaces, new phases of matter, spin fluctuations, and f-electron systems. Both experimental and theoretical work will be highlighted. Presentations will consist of invited plenary talks, complemented by poster sessions. The meeting offers an opportunity to celebrate Gil Lonzarich's round birthday in 2015, when he is turning seventy. The conference dinner will take place at Trinity College on **14 July**.

Spaces at the meeting as well as accommodation are limited, and registration via the conference web page is encouraged by the early registration deadline **15 May**. Web: www.qm.phy.cam.ac.uk/CDQM

Семинар по физике конденсированного состояния, 20 мая 2015 г.

(17.00, многофункциональный зал библиотеки физического факультета МГУ, 5 этаж)

Алексей Вольдемарович Кимель (Radboud Univ., Inst. for Molecules and Materials, Nijmegen, Netherlands, Московский Государственный Технический Университет Радиотехники, Электроники и Автоматики) - "Фемтосекундный Опто-Магнетизм: от основ к сверхбыстрой магнито-фотонике и записи информации"

Пропуск на физический факультет слушателей семинара будет осуществляться по предъявлению паспорта.

Предварительная запись на семинар на сайте <http://nano.msu.ru/education/seminars> (до 15:00 дня семинара).

Для расширения возможностей участия в семинаре предполагается обеспечить прямую он-лайн трансляцию заседаний через сайт <http://nano.msu.ru/video.php>

Видеозапись семинара впоследствии будет доступна на сайтах <http://cm.phys.msu.ru/?q=seminar> или <http://nano.msu.ru/research/seminars/condensed/seminars>

Дополнительная информация:

тел. +7(495)939-1151

E-mail: khokhlov@mig.phys.msu.ru

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

Главный редактор: И.Чугуева, e-mail: irina@issp.ras.ru

Научные редакторы К.Кугель, Ю.Метлин

В подготовке выпуска принимали участие: О.Алексеева, М.Маслов, Л.Опенев, А.Пятаков

Выпускающий редактор: И.Фурлетова

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