

В этом выпуске:

## ФУЛЛЕРЕНА И НАНОТРУБКИ

### Газоразрядный источник света с катодом из нанотрубок

Газоразрядные люминесцентные лампы с холодным катодом широко используют для фоновой подсветки жидкокристаллических экранов. К недостаткам таких ламп относятся высокий уровень потребляемой мощности, сравнимый с полной мощностью, подводимой к экрану, а также необходимость использования высокого напряжения.

Исследователи из Tatung Univ. (Тайвань) недавно предложили новую конструкцию катода для люминесцентных ламп, в которой для снижения рабочего напряжения используют углеродные нанотрубки (УНТ). В конструкции одинаковые электроды, разделенные расстоянием 5 см, покрыты пастообразной смесью люминофора с многослойными УНТ в отношении 200:1. Некоторое количество УНТ прорастает с поверхности электродов, что облегчает зажигание разряда. В качестве плазмообразующего газа использовали аргон. Напряжение зажигания разряда при давлении  $Ar$  0.17Торр составляло 300В, что обеспечивало разрядный ток на уровне 10мА. При этом катодная пластина испускала яркое излучение в видимой области спектра. Следует отметить, что в контрольном образце, электроды которого не содержали УНТ, инициирование разряда наблюдали лишь при напряжении не ниже 1100В. При использовании электродов с добавлением УНТ также резко снижается напряжение горения разряда (с 670 до 87В).

На основе электродов с УНТ был изготовлен прототип плоскопанельного источника света полезной площадью  $25\text{см}^2$ . Межэлектродное расстояние 4мм (при полной толщине панели 7мм) фиксировали с помощью стеклянных полосок. Рабочее давление аргона составляло 0.45Торр. Разряд зажигался при напряжении 220В и стабильно горел при напряжении 180В. Однородное по поверхности излучение в видимой области спектра испускалось как анодной, так и катодной поверхностями прибора. Суммарная яркость излучения с поверхности панели составила величину  $\sim 500\text{кандел/м}^2$ .

А.В.Елецкий

1. *Appl. Phys. Lett.* 2006, **88**, 013104

## Важна биосовместимость

Углеродные наноматериалы, особенно нанотрубки, все шире используют в биологии и медицине как в диагностических, так и в клинических целях, - но пока в исследованиях *in vitro*. Для того, чтобы перейти к применению углеродных наноматериалов *in vivo*, необходимо тщательно разобраться с их биосовместимостью с клетками, что до сих пор изучено недостаточно глубоко.

Некоторые исследования (см., например, [1, 2]) указывают на возможность вредного воздействия углеродных наноматериалов на живые организмы. В работе [3] было продемонстрировано, что углеродные нанотрубки повреждают клетки, относящиеся к клеточ-

И далее ...

2 Повышенная пластичность углеродных нанотрубок

Новый метод сепарации и текстурирование нанотрубок в композитах

## КВАНТОВЫЕ СИСТЕМЫ

3 Полупроводниковый источник запутанных фотонных пар

## СНОВА К ОСНОВАМ

4 Лед перегретый ...

... И лед спиновый...

## ФИНАНСИРОВАНИЕ И РЫНОК

5 Германия. От слов к делу

## ТОРЖЕСТВА

5 Юрий Андреевич Осипьян (к 75-летию со дня рождения).

7 16-17 февраля 2006 г. Черноголовка. Всероссийское совещание "Актуальные вопросы физики полупроводников, фуллеренов и сверхпроводящих материалов", посвященное 75-летию академика Ю.А. Осипьяна.

8 Юбилейная научная сессия РАН к 75-летию академика К.А.Валиева

## КОНФЕРЕНЦИИ

ной линии эпидермических кератиноцитов человека. Однако в этом исследовании использовались неочищенные нанотрубки, и вредное воздействие могло быть обусловлено присутствием ионов металла (железа и цинка). Разработанные к настоящему времени методы очистки позволяют избавиться от потенциально токсичных примесей и изучить именно воздействие чистых УНТ. Авторы недавней работы [4] использовали в своих исследованиях углеродные нанотрубки высокой чистоты с целью установить их биосовместимость с живыми клетками млекопитающих. Были взяты клетки сердечной мышцы крыс. Материал из одностенных нанотрубок (ОСНТ) высокой степени чистоты был обработан только в ультразвуковой ванне для лучшего образования суспензии в клеточной среде непосредственно перед изучением воздействия ОСНТ на клетки. Результаты исследований показали, что ОСНТ взаимодействуют с клетками сердечной мышцы, и, возможно, образуется их связь с клеточной мембраной, но это мало влияет на жизнеспособность и размножение клеток. Небольшое отличие от контрольного образца клеток (без ОСНТ) проявилось только через три дня после воздействия, например, несколько выросло количество нежизнеспособных клеток. Авторы считают, что эти данные исключают химическую токсичность ОСНТ, однако в некоторых случаях следует обращать внимание на возможное физическое взаимодействие.

Конечно, контролируемая функционализация нанотрубок углеводами, белками, нуклеиновыми кислотами – см., например, [5] помогает сделать их биосовместимыми с живым организмом. Однако, если иметь в виду клиническое использование углеродных наноматериалов *in vivo*, то необходимо и учитывать возможность их непосредственного контакта с клетками. Поэтому результаты исследований [4], в которых оценивали воздействие именно чистых, немодифицированных материалов, представляют большой интерес. В поисках новых возможных биологических и медицинских применений УНТ авторы планируют в ближайшее время изучить их взаимодействие с основными и ишемическими кардиомиоцитами.

О.Алексеева

1. *ПерсТ* 2004, **11**, вып. 24  
([http://perst.issph.kiae.ru/Inform/perst/2004/4\\_24/index.htm](http://perst.issph.kiae.ru/Inform/perst/2004/4_24/index.htm))
2. *J.Toxicol.EnvIRON.Health* 2004, **A67**, 87
3. *J.Toxicol.EnvIRON.Health* 2003, **A66**, 1909
4. *Nanotechnology* 2006, **17**, 391
5. *ПерсТ* 2004, **11**, вып.18  
([http://perst.issph.kiae.ru/Inform/perst/2004/4\\_18/index.htm](http://perst.issph.kiae.ru/Inform/perst/2004/4_18/index.htm))

## **Повышенная пластичность углеродных нанотрубок**

Расчеты показывают, что максимальная величина растяжения на разрыв для однослойных углеродных нанотрубок (УНТ) достигает 20%. Однако на практике разрыв УНТ наблюдают уже при растяжении ~ 6%. В недавних экспериментах, выполненных совместно группой исследователей из Boston College, Lawrence Livermore Nat. Lab., Massachusetts Inst. Technology (США), было показано, что при повышенных температурах (~ 2000°C) величина растяжения на разрыв, характеризующая однослойные УНТ, может достигать сотен процентов, что сопровождается значительным уменьшением их диаметра.

Исходную нанотрубку с начальной длиной 24нм, полученную в результате электрического пробоя многослойной УНТ, помещали внутрь просвечивающего электронного микроскопа, оснащенного пьезоманипулятором. Последний служил для приложения к нанотрубке продольного усилия. В момент разрыва длина нанотрубки составляла 91нм, что соответствует растяжению 280%. При этом диаметр нанотрубки уменьшился с 12 до 0.8 нм.

Наблюдаемый эффект аномально высокой пластичности УНТ при повышенных температурах может быть использован при создании новых композитных материалов.

А.В.Елецкий

1. *Nature* 2006, **439**, 281

## **Новый метод сепарации и текстурирования нанотрубок в композитах**

Исследователи из Univ. Sydney (Австралия) предлагают новый метод сепарации и выравнивания углеродных нанотрубок в полимерной матрице [1]. Известно, что добавление углеродных нанотрубок в полимеры позволяет получить композитные материалы с существенно улучшенными свойствами. Однако, как правило, углеродные нанотрубки в композитах ориентированы случайным образом и в значительной степени переплетены. Для диспергирования нанотрубок обычно используют ультразвуковую обработку в растворителях типа ацетона, однако она недостаточно эффективна - либо нанотрубки остаются спутанными, либо, при длительной обработке, они разламываются на короткие куски, что приводит к образованию дефектов. К тому же трудно сделать армированный композит, используя короткие нанотрубки. Более того, важно получать композиты с однонаправленными нанотрубками. Для текстурирования нанотрубок предлагали различные методы, например, механическое вытягивание [2], использование центрифугирования [3], экструзия [4], ориентирование в магнитном поле [5]. Но никто раньше не учитывал, что как на разделение, так и на текстурирование большое влияние должна оказывать вязкость матрицы.

Рассмотрев воздействие вязкости матрицы на микроструктуру композитов, авторы [1] предложили эффективный механический метод одновременного разделения и текстурирования длинных переплетенных нанотрубок в эпоксидной смоле. Они приготовили композиты из эпоксидной смолы и многостенных нанотрубок (МСНТ), поместили их между двумя стальными дисками и приложили постоянный сдвиг со скоростью  $0.22\text{c}^{-1}$  (рис. 1).

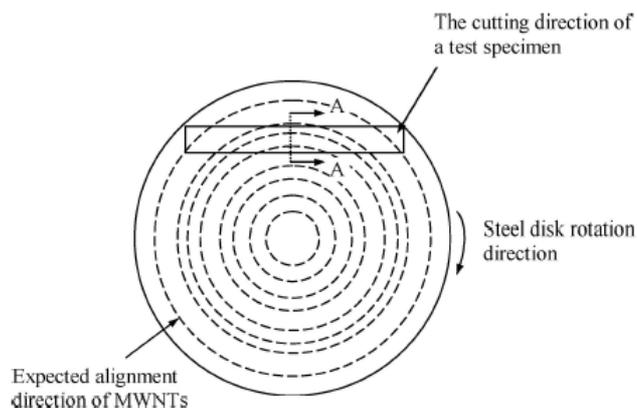


Рис.1. Схема текстурирования нанотрубок в матрице в результате приложения сдвиговых усилий.

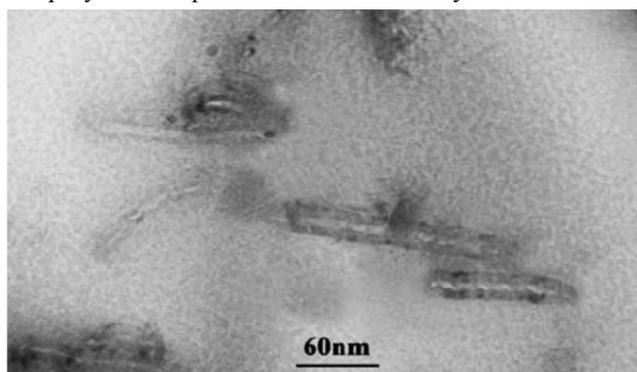


Рис. 2. Нанотрубки ориентированы в направлении сдвига (слева направо).

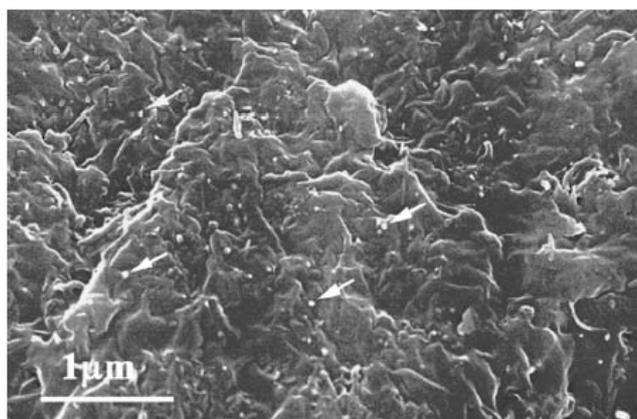


Рис. 3. Поперечное сечение (А-А на рис. 1) массива ориентированных МСНТ в матрице. Разломанные нанотрубки указаны стрелкой.

На рис.2, 3 показаны выровненные МСНТ в направлении сдвига (рис. 2) и в поперечном сечении (четко видны сечения нанотрубок, рис. 3). Для сравнения был исследован такой же композит, но

без приложенного сдвига (рис. 4). Видно, что нанотрубки остались переплетенными. Авторы выяснили, что для эффективного текстурирования и разделения требуется определенная вязкость матрицы, которая может быть достигнута при добавлении нужного количества отвердителя. Как и ожидалось, характеристики композита с однонаправленными нанотрубками (в частности, модуль изгиба) оказались лучше. Кроме того, авторы [1] обнаружили, что добавление МСНТ снижает скорость образования поперечных связей в эпоксидной смоле.

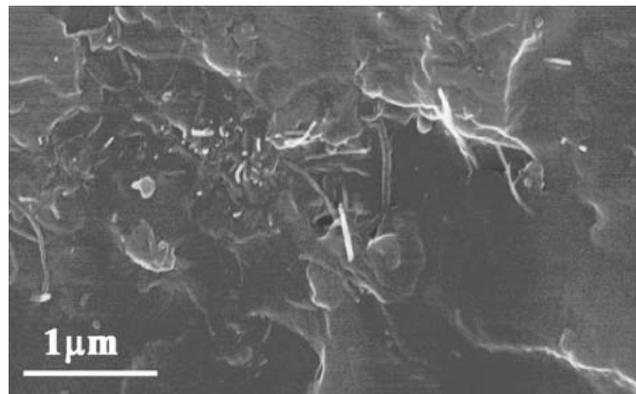


Рис.4. Произвольно распределенные нанотрубки контрольного образца в эпоксидной смоле. Нанотрубки остаются запутанными.

О.Алексеева

1. *J. Mater. Sci.* 2005, **40**, 6513
2. *Appl. Phys. Lett.* 1998, **73**, 1197
3. *Appl. Phys. Lett.* 2002, **81**, 2833
4. *Comp. Sci. & Tech.* 2002, **62**, 105
5. *Adv. Mater.* 2002, **14**, 1380

## КВАНТОВЫЕ СИСТЕМЫ

### Полупроводниковый источник запутанных фотонных пар

Пары фотонов, находящиеся в запутанных состояниях, требуются для квантовой оптики и различных приложений квантовой информатики, таких как распределение квантовых ключей и контролируемые логические операции. В качестве источника фотонных пар с перепутанными поляризациями ранее было предложено использовать радиационный распад биэкситонов в квантовых точках. Однако практической реализации этой идеи мешало расщепление уровня энергии промежуточного экситона, что приводило к классическим, а не квантовым корреляциям между испущенными фотонами.

В работе [1] проблема была решена за счет тщательного контроля условий роста квантовых точек *InAs/GaAs* или же с помощью магнитного поля. Возможность генерации единичных запутанных фотонных пар “по требованию” является важным преимуществом этого подхода по сравнению с другими схемами и позволяет всерьез задуматься о переходе от демонстрационных экспериментов к масштабируемым квантовым информационным устройствам.

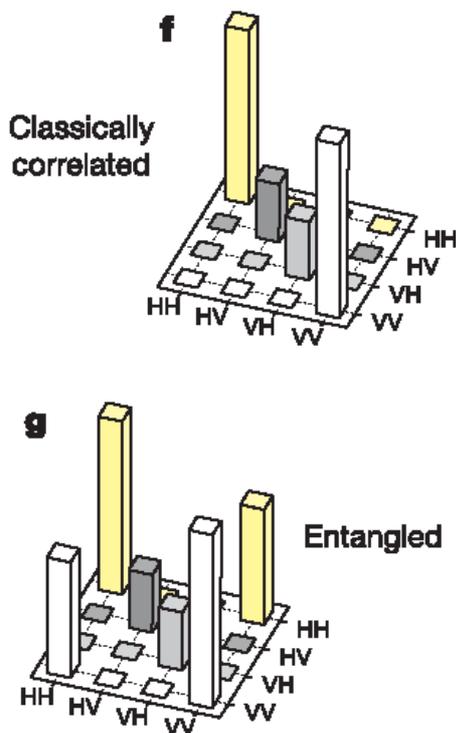


Рис. 1. Действительные части матриц плотности фотонных пар с классическими корреляциями и с квантовой запутанностью. Н – горизонтальная поляризация, V – вертикальная поляризация.

1. *Nature* 2006, 439, 179

## СНОВА К ОСНОВАМ

### Лед перегретый ...

В физике хорошо известен эффект перегрева твердых тел, когда они не плавятся при повышении температуры выше точки плавления. Наибо-

лее ярко этот эффект проявляется в качественных монокристаллах, где очень мало дефектов, в окрестности которых и возникают обычно зародыши жидкой фазы. В принципе, наверное, лед (он ведь твердый!) тоже можно было бы перегреть. Однако этому препятствует сложная трехмерная сетка водородных связей, удерживающих вместе молекулы  $H_2O$  и обуславливающих необычные свойства как воды, так и льда. Дело в том, что, поскольку водородные связи, подобно ковалентным, отличаются своей направленностью, то в этой сетке имеется много дефектов. Бездефектный перегретый лед до недавнего времени удавалось “создать” лишь на компьютере, путем численного моделирования. В эксперименте же успех впервые сопутствовал группе немецких физиков из Technische Univ. Munchen [1]. При избирательном возбуждении моды колебаний  $O-H$  температуру льда им удалось довести аж! до  $(290 \pm 2)K$ . И лед не плавился в течение всего времени наблюдения, пусть и очень небольшого – всего 250пс.

Л.Опенев

1. *Nature* 2006, 439, 183

### ... И лед спиновый...

Во многих физических системах – от нейронных сетей до стекол – важную роль играет эффект фрустрации – такой конкуренции между локальными взаимодействиями, при которой не удается удовлетворить требованиям “энергетической выгоды” сразу всех взаимодействий. Например, в так называемом “спиновом льде” ионы формируют сетку тетраэдров, в вершинах которых магнитные моменты (спины) ионов направлены либо к центру, либо от центра (см. рис. 1а).

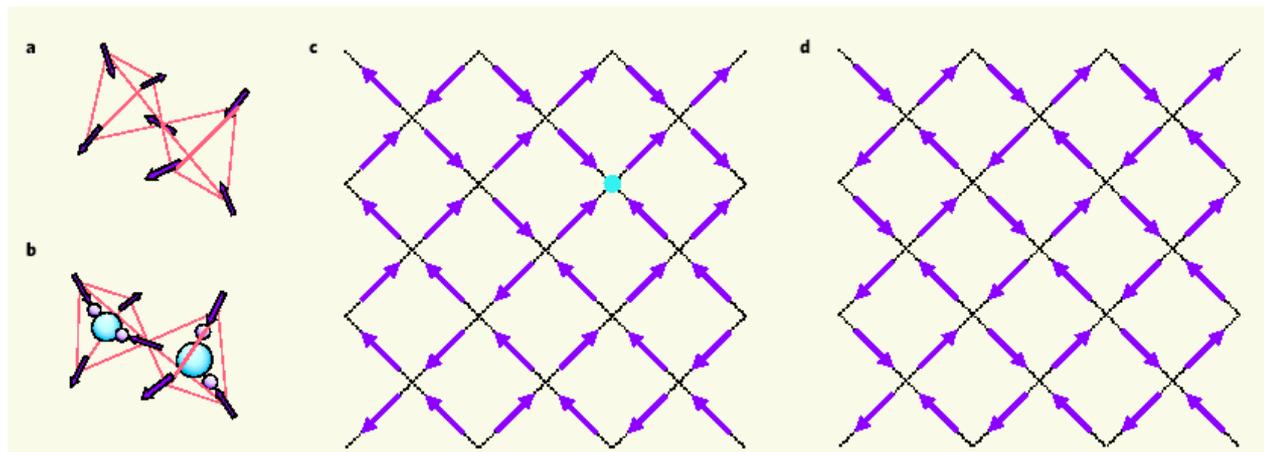


Рис.1. (а) Ориентация магнитных моментов в спиновом льде  $Ho_2Ti_2O_7$ .

(б) Если в центры тетраэдров на рис. 1а поместить атомы кислорода, а в концы стрелок – атомы водорода, то получится структура обычного льда  $H_2O$ , в котором каждый атом водорода расположен на отрезке, соединяющем два соседних атома кислорода и сильно смещен в сторону от середины этого отрезка, так что в целом лед представляет собой сетку  $V$ -образных молекул  $H_2O$ , связанных между собой водородными связями.

(с) Одна из спиновых конфигураций двумерного искусственного спинового льда на квадратной решетке. Кружок – дефект, нарушающий правило “два – к, два – от”.

(д) Упорядоченная спиновая конфигурация. По-видимому, именно она отвечает состоянию искусственного спинового льда с наименьшей энергией.

При этом дипольное взаимодействие пытается ориентировать соседние спины в противополож-

ных направлениях, что, однако, неосуществимо одновременно для всех пар спинов в силу топологии решетки. Компромисс заключается в том, что в каждом

тетраэдре два спина направлены к центру, а другие два – от центра (правило “два – к, два – от”), минимизируя таким образом, насколько это возможно, полную энергию. Результирующее состояние оказывается разупорядоченным, что является атрибутом всех фрустрированных систем (в том числе обычного льда, см. рис. 1b). Поскольку при этом макроскопическое число различных спиновых конфигураций имеет одинаковую энергию, то энтропия при  $T = 0$  отлична от нуля.

Спиновый лед отличается как от спинового стекла, так и от спиновой жидкости. Экспериментальное исследование его уникальных свойств на микроскопическом уровне затруднено, однако, тем, что все попытки изучить локальную спиновую конфигурацию и “посмотреть” на направления отдельных спинов приводят к изменению состояния системы как целого. Поэтому представляет интерес работа [1], авторы (University College London и London Centre for Nanotechnology) которой изготовили искусственный спиновый лед (ИСЛ), используя для этой цели наномангниты – монокристаллические ферромагнитные островки пермаллоя ( $Ni_{0.81}Fe_{0.19}$ ) с размерами 80 нм на 220 нм и толщиной 25 нм. Около 80 тысяч таких островков образовывали квадратную решетку. Магнитный момент каждого островка был направлен вдоль его длинной стороны. Поскольку величины этих моментов на шесть порядков больше, чем у магнитных ионов, то и взаимодействие между ними гораздо более сильное; поэтому ИСЛ устойчив даже при комнатной температуре. Более того, методом магнитной силовой микроскопии можно определить ориентации одних моментов, не меняя направления других. Так было показано, что ИСЛ подчиняется правилу “два – к, два – от”, см. рис. 1с. При этом имеет место лишь ближний порядок, а дальний порядок отсутствует.

Исследования ИСЛ помогут лучше разобраться в особенностях обычного спинового льда. Например, интересно посмотреть, какого типа дефекты присутствуют в ИСЛ (см. рис. 1с), а также ответить на вопрос – существует ли у спинового льда “истинное” упорядоченное состояние (рис. 1d), которое хотя и было предсказано теоретически, но ни разу не наблюдали на эксперименте. И, наконец, ИСЛ можно использовать для моделирования устройств магнитной памяти.

1. *Nature* 2006, **439**, 273

## ФИНАНСИРОВАНИЕ И РЫНОК

### *Германия. От слов к делу*

Новое германское правительство взяло курс на выполнение предвыборных обещаний содействовать финансированию исследований. Канцлер Angela Merkel заявила, что дополнительные 6 млрд. евро будут инвестированы в фундамен-

тальные и прикладные исследования в течение следующих 4 лет. Пока частная промышленность также продолжит вносить свою долю, сверхденьги могут поднять германские траты на исследования до 3% ее валового национального продукта к концу 2009 года. Как именно деньги будут тратиться и какие области науки могут получить преимущества в финансировании, будет согласовано с министром науки Annette Schavan и другими правительственными министерствами, возможно, до конца февраля с.г. Кроме того, 1.9 млрд. евро получат дополнительно элитные университеты.

*Nature* 2006, **439**, 255

## ТОРЖЕСТВА

*Упорное стремление ПерсТ’а представлять новости о физике для физиков всегда поддерживали академики Ю.А.Осипьян и К.А.Валиев. Сотрудники ПерсТ’а с удовольствием присоединяются к многочисленным коллегам и друзьям, поздравившим Юрия Андреевича и Камилу Ахметовича с 75-летием!*

**Академик Юрий Андреевич Осипьян**  
(к 75-летию со дня рождения).



Выдающемуся ученому и организатору науки, советнику Российской академии наук и научному руководителю ИФТТ РАН академику Юрию Андреевичу Осипьяну 15 февраля 2006 года исполнилось 75 лет. Область научных интересов Юрия Андреевича связана с различными аспектами современного физического

материаловедения –

физика дислокаций, электрические, магнитные и оптические свойства кристаллов, сверхпроводимость, физика фуллеренов и нанотрубок, физика наноматериалов, прочность и пластичность твердых тел, космическое материаловедение. Имя Ю.А. Осипьяна хорошо известно большинству мировых специалистов в области физики конденсированного состояния. Он очень много сделал для развития советской, а затем и российской науки и установления крепких связей с научными сообществами разных стран, избран иностранным членом национальных академий Болгарии, Венгрии, Польши, Чехии, является членом Национальной инженерной академии США и Международной академии астронавтики. За успешные научные исследования в 1984 г. Ю.А. Осипьян был награжден Золотой медалью им. П.Н. Лебедева, а в 1988 г. ему вручили международную премию и золотую медаль им. А.П. Карпинского. В 2005 г. за фундаментальный вклад в физику дислокаций в твердых телах и открытие фотопластического эффекта Ю.А. Осипьяну была присуждена высшая награда Российской академии наук – Большая золотая медаль РАН им. М.В. Ломоносова.

Первую научную работу, посвященную теоретическим исследованиям влияния квантовых эффектов на кинетику мартенситных (бездиффузионных) фазовых превращений в металлах при низких температурах, Ю. А. Осипьян выполнил еще в студенческие годы. В 1955 г. он закончил физико-химический факультет Московского института стали и сплавов, а через 2 года – вечерний механико-математический факультет Московского государственного университета. Основательная физическая и математическая подготовка (равно как и хорошая спортивная подготовка - от бокса до горных лыж и бальных танцев) во многом помогала ему в дальнейшей работе. Своими учителями в науке Юрий Андреевич считает Бориса Николаевича Финкельштейна, одного из основоположников теоретической квантовой химии, и Георгия Вячеславовича Курдюмова, под руководством которого он работал в студенческие годы и затем в Институте физики металлов в Москве, где выполнил серию исследований атомно-кристаллического строения металлов методами рентгеновской спектроскопии. Следующим шагом были экспериментальные исследования механических свойств нитевидных кристаллов, которые показали, что реальная прочность металлических “усов” близка к теоретическому пределу. Для объяснения наблюдаемых явлений потребовалось привлечь основные положения теории дислокаций в твердых телах.

Физика дислокаций, в первую очередь пионерские исследования влияния состояния электронной системы на движение дислокаций и, соответственно, влияния вводимых пластической деформацией дислокаций на свойства электронной системы в полупроводниковых кристаллах, стала основным направлением исследований Юрия Андреевича и созданной им в 70-х – 80-х годах прошлого века научной школы. Это новое научное направление успешно развивается и в настоящее время. Одним из наиболее ярких результатов исследований в этой области было экспериментальное обнаружение нового физического явления - фотопластического эффекта в полупроводниках, что принесло Юрию Андреевичу мировую известность. Как показали прямые наблюдения, оптическое возбуждение может существенно изменять пластические свойства полупроводниковых кристаллов. Последующее развитие спектроскопических исследований протяженных дефектов в полупроводниковых структурах в работах Юрия Андреевича, его сотрудников и учеников привело к обнаружению целого ряда новых явлений. Среди них - электропластический эффект и обнаружение электрического заряда на дислокациях в полупроводниках, кластеры «оборванных» валентных связей на ядрах дислокаций в кремнии, инверсия типа проводимости полупроводников при введении дислокаций. Изящные эксперименты по высокочастотной проводимости привели к

обнаружению квазиодномерных электронных зон, связанных с дислокациями, и комбинированного резонанса электронов на дислокациях в кремнии. Было обнаружено также влияние магнитного поля на пластическую деформацию сверхпроводников. В результате, было однозначно установлено, что состояние электронной системы сильно влияет на пластическую деформацию, т.е. на движение дислокаций через исследуемый кристалл, и в свою очередь, введение дислокаций приводит к изменению свойств электронной системы в пластически деформированных кристаллах. Из первых экспериментов по электронному парамагнитному резонансу на оборванных связях в настоящее время развился мощный метод диагностики полупроводников – ЭПР спектроскопия дефектов в полупроводниках. Развиваются исследования влияния спинового состояния системы на динамические характеристики одиночных дислокаций в полупроводниковых кристаллах.

Когда в середине 80-х годов в литературе появились первые сообщения об обнаружении высокотемпературной сверхпроводимости, Ю.А. Осипьян сразу оценил уровень произошедшего и необходимость для любой развитой страны срочно заняться этой проблемой на самом высоком уровне. Он активно включился в исследования свойств нового класса сверхпроводящих материалов и быстро завоевал международный авторитет и признание в этой актуальной области. По предложению Юрия Андреевича в ИФТТ РАН был проведен ряд исследований структурных и физических свойств кристаллов высокотемпературных сверхпроводников, в частности, изучен механизм двойникования кристаллов, структура магнитного потока в сверхпроводнике, анизотропия проводимости, оптика сверхпроводящей и нормальных фаз ВТСП монокристаллов.

По инициативе Ю.А. Осипьяна была сформирована Государственная программа по проблеме высокотемпературной сверхпроводимости, руководителем которой он был в течение многих лет. В рамках этой программы Юрий Андреевич совершил смелый организационный эксперимент – впервые в нашей стране была разработана и внедрена современная конкурсная система отбора наиболее перспективных научных работ, которая теперь принята в РФФИ, в Миннауки РФ и в других организациях.

В дальнейшем Ю.А. Осипьян возглавил комплексную научно-техническую программу Роснауки “Актуальные направления в физике конденсированного состояния”, объединяющую исследования в области сверхпроводимости, физики фуллеренов и нанотрубок, уникальные свойства которых, как представляется сегодня, позволят с успехом применять их в самых различных областях науки и техники. В эту программу были включены также исследования свойств новых магнитных материалов и изучение конденсированных сред методами нейтронной спектроскопии.

Вклад Юрия Андреевича в организацию фундаментальных научных исследований в масштабах Российской Федерации, который он осуществлял и продолжает осуществлять, находясь на различных высоких постах в структуре Президиума РАН, трудно переоценить.

Делом всей жизни Ю.А. Осипьяна стала организация и становление Института физики твердого тела РАН, расположенного в Научном Центре РАН в Черноголовке, подбор и воспитание научных кадров, обеспечение и поддержание высокого научного уровня ведущихся в нем исследований и необходимой для этого доброжелательной и демократической атмосферы внутри института. В настоящее время ИФТТ РАН является одним из крупнейших академических учреждений физического профиля в мировой науке, в котором проводится широкий круг исследований в области физики конденсированного состояния и физического материаловедения, ведется интенсивная подготовка молодых научных кадров на базе кафедр МФТИ, МГУ, МИСИС.

Научные и организационные достижения Юрия Андреевича получили широкое международное признание и отмечены высшими правительственными наградами: ему были вручены два ордена Ленина, два ордена Трудового Красного Знамени, орден "За заслуги перед Отечеством" II степени, ордена Почетного легиона (Франция) и Симона Боливара (Колумбия). В 1986 г. академику Ю.А. Осипьяну было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

Доброжелательность и расположение к людям, личное обаяние и интеллигентность, высокий внутренний потенциал, удивительная способность находить адекватные решения самых разных проблем - создать институт, задумать и осуществить эксперимент, организовать управление большой научной программой, наладить эффективное международное сотрудничество, помочь конкретному ученому в решении житейских проблем, привлекают к Ю.А. Осипьяну многих людей.

Коллеги, ученики и друзья, все кому посчастливилось работать и общаться с Юрием Андреевичем, от всей души желают юбиляру здоровья, многих счастливых дней, неувядающей бодрости и присущей ему неукротимой активности, помогающей убеждать и побеждать в самых различных ситуациях, и новых творческих свершений.

**16-17 февраля 2006 г.** Черноголовка. Всероссийское совещание "Актуальные вопросы физики полупроводников, фуллеренов и сверхпроводящих материалов", посвященное 75-летию академика Ю.А. Осипьяна.

В программу совещания включены следующие доклады:

1. В.А. Тулин "Металлическая электроника".

*Перст, 2006, том 13, выпуск 3*

2. С.Ю. Шаповал "Широкозонные полупроводники".

3. Н.В. Классен "Улучшение сцинтилляционных характеристик нанокристаллов".

4. В.В. Кведер "Самоорганизация примесных атомов в совершенных полупроводниковых кристаллах".

5. В.А. Бородин "Процессы выращивания профилированных кристаллов, новое поколение автоматизированного оборудования".

6. М.Г. Мильвидский "Инженерия дефектов в бездислокационных монокристаллах кремния".

7. В.Е. Фортвов "Поведение материалов в экстремальных условиях".

8. Н.А. Черноплеков "Прогресс в сверхпроводниковых электротехнических устройствах".

9. А.М. Глезер "Мартенситные преобразования в наночастицах и наноматериалах".

10. М.В. Ковальчук "Исследование наноматериалов и наносистем методом рентгеновского синхротронного излучения".

11. В.Л. Аксенов "Кинетика кластеров в растворах фуллеренов".

12. Б.Г. Захаров "Проблемы и перспективы получения кристаллов в космосе".

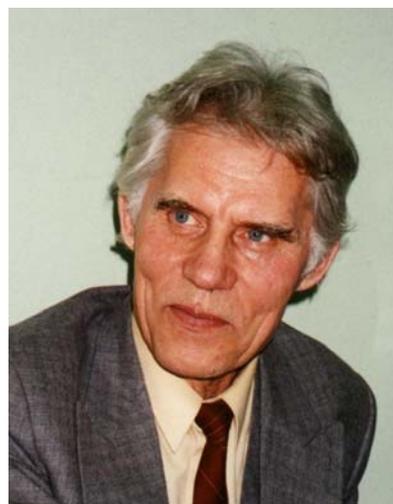
13. В.Ф. Гантмахер "Диэлектрическое состояние, стимулированное сверхпроводимостью".

14. А.Я. Вуль "Фазовые переходы в наноалмазах".

15. Ю.А. Осипьян "Основные вехи в организации и становлении ИФТТ РАН".

16. Э.В. Суворов "Академик Ю.А. Осипьян. Биография".

### **Юбилейная научная сессия РАН к 75-летию академика К.А. Валиева**



17 января 2006 г. состоялась юбилейная сессия Отделения информационных технологий и вычислительных систем (ОИТВС) РАН, посвященная 75-летию выдающегося российского ученого, организатора науки и производства, замечательного человека, академика Камилля Ахметовича Валиева.

В начале работы сессии директор Физико-технологического института РАН член-корр. А.А. Орликовский зачитал поздравительные телеграммы, среди которых - поздравление Президента России В.В. Путина. Дальнейшая программа сессии была посвящена проблемам науки и производства, непосредственно связанным с деятельностью академика Валиева.

Академик В.К. Левин рассказал о суперкомпьютерах петафлопного ( $1 \text{ петафлоп} = 10^{15}$  операций с плаваю-

щей запятой в секунду) диапазона и их элементной базе. Огромная производительность суперкомпьютеров достигается в настоящее время в основном за счет одновременного использования многих процессоров. Для этого задача должна допускать распараллеливание. К счастью, многие практически важные задачи обладают этим качеством.

Сам юбиляр выступил с докладом «Квантовые суперкомпьютеры». Прежде всего, он отметил, что классические компьютеры, сколь бы они ни были мощными, не в состоянии решать задачи квантовой физики, химии и биологии. Время расчетов на классическом компьютере растет экспоненциально от количества частиц из-за того, что квантовые частицы, в отличие от классических, могут находиться в запутанных состояниях. В результате запутывания такие задачи не допускают распараллеливания. Единственный выход состоит в том, чтобы для расчетов использовать квантовые компьютеры, которые сами обладают свойством запутывания. Кроме чисто квантовых проблем, квантовые компьютеры необходимы для целей секретной коммуникации и обработки баз данных.

Член-корр. РАН Г.Я.Красников рассказал об истории и перспективах развития производства микросхем в ОАО «НИИМЭ и завод МИКРОН». Это предприятие и институт являются детищем К.А.Валиева. Это одно из немногих микроэлектронных производств, которое смогло выжить в новых условиях России. Сейчас речь идет уже не просто о выживании, а об успешной работе. Дело в том, что имеется достаточно широкий мировой рынок микросхем, изготовление которых не требует экстремальных технологий, которыми обладает, например, Intel.

Д.т.н. А.И.Сухопаров затронул проблемы развития инфраструктуры проектирования «систем на кристалле». Это еще одно направление, в котором российская наука может успешно конкурировать с западной. Имеется в виду проектирование «индивидуальных» микросхем по желанию заказчика. Сейчас сам процесс проектирования начинает занимать существенное время наряду с настройкой технологического процесса изготовления.

Следующий доклад профессора Т.М.Махвиладзе был посвящен моделированию технологических процессов микроэлектроники. Это направление

исследований уже продолжительное время успешно развивается в Физико-технологическом институте РАН. Процесс изготовления современных микросхем является многостадийным с огромным числом параметров. Оптимизация этого процесса путем проб и ошибок без математического моделирования уже давно стала просто невозможной.

Затем член-корр. РАН Ю.А.Чаплыгин рассказал о подготовке кадров в области микро- и нанoeлектроники в МИЭТ. Этот институт является головным в организации обучения студентов в области нанoeлектроники. Помимо теоретических курсов, студенты имеют возможность практически соприкоснуться с нанотехнологиями. В результате готовятся специалисты для будущей микроэлектроники, которая, несомненно, связана с нанотехнологией.

В заключении все собравшиеся пожелали юбиляру долгих лет жизни и новых творческих успехов. Приятно отметить, что это были искренние пожелания, поскольку юбиляр по-прежнему полон жизненной энергии и оптимизма.

## КОНФЕРЕНЦИИ

**28-31 August 2006.** International Symposium on the Jahn-Teller Effects: Novel Aspects in Orbital Physics and Vibrational Dynamics of Molecules and Crystals". Trieste, Italy. Deadline – 31 March 2006.

Web

[http://cdsagenda5.ictptrieste.it/full\\_display.php?id=a05220](http://cdsagenda5.ictptrieste.it/full_display.php?id=a05220)

**September 3-8, 2006.** GORDON Research Conferences "Magnetic Nanostructures". The Queen's College, Oxford, UK.

## TOPICS & SPEAKERS

- **Multiferroics**, *A.Barthelemy*, R.Ramesh, N. Spaldin
- **Spin transfer nano oscillators, spin torque diodes**, *R.Buhrmann*, S.Russek, F.Mankoff,
- Yo. Suzuki
- **Electrical spin injection into semiconductors**, *H.Ohno*, R.Jansen, B.Jonker
- **Magnetic molecules and nanoparticles**, *B.Barbara*, R.Sessoli, W.Wernsdorfer, S.Majetich, B.Yellon
- **Spin Hall effect and spin transport in CNT**, *Ch.Schonenberger*, D.Awschalom, Q.Niu
- **Magnetic oxide semiconductors**, *T.Dietl*, M.Coe, S.Chambers
- **Domain wall logic and information storage**, *G.Bayreuther*, R.Cowburn, S.Parkin
- **Spin wave tunneling and coherent tunneling**, *S.Demokritov*, E.Tsymbal

Web <http://www.grc.org/>

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

Редактор: С.Корецкая тел: (095) 930 3389, e-mail: [stk@issp.ras.ru](mailto:stk@issp.ras.ru)

Научный консультант: К.Кугель e-mail: [kugel@orc.ru](mailto:kugel@orc.ru)

В подготовке выпуска принимали участие: О.Алексеева, А.Елецкий, В.Вьюрков, Ю.Метлин, Л.Опенев

Компьютерный ввод, макет: И.Фурлетова

Ответственный за тираж: Н.Морозова

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