



"Архимед -2010"

С 30 марта по 2 апреля 2010 года в Москве на территории КВЦ "Сокольники" при поддержке Правительства Москвы, Союза машиностроителей России, Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, Всемирной организации интеллектуальной собственности, Министерства обороны Российской Федерации, Федеральной службы по интеллектуальной собственности, Российской академии наук, Торгово-промышленной палаты Российской Федерации прошел XIII Московский международный Салон изобретений и инновационных технологий "Архимед".

Это единственная в России выставка для изобретателей и рационализаторов, позволяющая им не только продемонстрировать свои реальные достижения в области изобретательства и рационализации, но и существенно расширить деловые и научные контакты на межрегиональном и международном уровнях. В Салоне "Архимед-2010" участвовали представители национальных изобретательских сообществ государств: Боснии и Герцеговины, Великобритании, Германии, Ирана, Китая, Малайзии, Румынии, Польши, Сербии, Тайваня, Хорватии, Чехии, Южной Кореи, Японии, а также большинства стран ближнего зарубежья.

Салон "Архимед" проводится с 1998 года. Гран-при Салона - "Золотой Архимед", а также медали и дипломы учреждены как общественные награды для поощрения инновационной деятельности и высоко ценятся во всем мире.

Активное участие в "Архимеде -2010" принял Институт проблем химической физики РАН. Заслуженные награды получили его сотрудники:

Диплом и золотая медаль
- Зюзин И.Н., Якущенко И.К., Дорохов В.Г., Савченко В.И., Алдошин С.М., Перепелкин П.Ю. - за разработку "Высокоэффективные антисептические композиции на основе пиридина";
- Бакихин И.Л., Берестенко В.И., Диденко Л.П., Домашнев И.А., Колесникова А.М., Куркин Е.Н., Савченко В.И., Торбов В.И., Троицкий В.Н., Шульга Ю.М. - "Плазмохимический способ получения алюмохромового катализатора для дегидрирования углеводородов";
- Кирюхин Д.П., Ким И.П., Бузник В.М. - "Фтортеломеры алкилкетонатов, способы их получения

(варианты) и способ получения функциональных покрытий на их основе".

Диплом и серебряная медаль
- Куш С.Д., Тарасов Б.П., Бульчев Б.М. - "Композиция для полу-



чения водорода, способ ее приготовления и аппарат для генерации водорода";

- Белов Г.П., Смирнов Ю.Н., Голодков О.Н., Новикова Е.В. - "Термопластичные армированные композиционные материалы и способы их приготовления";
- Смирнов Ю.Н., Беляева Е.А., Розенберг Б.А., Белов Г.П., Натрусов В.И., Файнштейн А.М., Осипчик В.С. - "Высокопрочная оксидная композиция". Эта работа отмечена также **Дипломом Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам в номинации "100 лучших изобретений России"**.

Диплом и бронзовая медаль

- Добровольский Ю.А., Леонова Л.С., Левченко А.В., Укше А.Е. "Сенсор для детектирования водорода и способ его изготовления";
- Алдошин С.М., Амосова Е.С., Волохов В.М., Лазарев Д.Ю., Маклакова Е.Л., Прохоров А.И., Соловьева М.Е., Туманов В.Е. - "Управленческий учет в академическом институте" (подсистема "Управление взаимоотношениями с партнерами" и подсистема "Выставка патентов").

Кроме того, за активное участие в организации и проведении Салона в Институту проблем химической физики РАН вручен **Диплом почтения и благодарности**.

По традиции Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН тоже принял участие в Московском международном салоне и был представлен разработками, которые отмечены следующими наградами.

Диплом и золотая медаль

- Вершинников В.И., Боровинская И.П., Мержанов А.Г. - "Способ получения порошковых материалов на основе алюминидов никеля и алюминидов титана".

Диплом и серебряная медаль

- Кванин В.Л., Бакихина Н.Т., Мержанов А.Г. - "Способ изготовления изделий из порошковых материалов";

Горшков В.А., Юхвид В.И. - "Способ получения керамического материала на основе хромита лантана".

Поздравляем победителей и желаем дальнейших побед всем сотрудникам ИЦЧ РАН, представляющим свои разработки на выставках!



26 апреля юбилей у многолетнего ученого секретаря Института проблем технологии микроэлектроники и особочистых материалов РАН, всеми уважаемого **Владимира Терентьевича УШАКОВСКОГО**.

Поздравляем дорогого юбиляра и шлем самые добрые ему пожелания. Он был геологом, потом занимался выращиванием кристаллов, получил ученую степень, оказался так в ИФТТ, а затем в ИПТМ, ставшим родным.

Мы знаем Владимира Терентьевича и как председателя псовсовета, и как самобытного поэта. Вот его стих-рубайи, подарок читателям "Научного вестника":

- В чем сущность мудрости обычной? -
я мудреца спросил.
- Знать хорошо людей
и попусту не тратить сил.
- А в чем мудрость высшая? - вопрос поставил я.
- Знать себя.
Ответами простыми меня он удивил.

Хроника заседаний Бюро Президиума ИЦЧ РАН

23 апреля 2010 года состоялось очередное заседание Бюро Президиума ИЦЧ РАН. Обсуждался вопрос о состоянии дел по осуществлению ФГУП УЭ ИЦЧ РАН государственной регистрации общежитий и жилого фонда ИЦЧ РАН, предоставляемого сотрудникам организаций ИЦЧ РАН по договорам краткосрочного найма. Принято решение о подготовке новых правил по закреплению жилого фонда за организациями ИЦЧ РАН.

Рассмотрен составленный ЖКО УЭ ИЦЧ РАН реестр жильцов, проживающих в общежитиях ИЦЧ РАН по квотам академических организаций. Принято решение согласовать реестр с директорами организаций ИЦЧ РАН и выявить лиц, проживающих в общежитиях ИЦЧ РАН и прекративших с ними трудовые отношения.

Рассмотрены вопросы землепользования, состояние дел по проектированию общежитий квартирного типа для молодых ученых и специалистов, многоэтажного дома для кадровых сотрудников организаций ИЦЧ РАН (за счет средств застройщиков).

Утверждены списки сотрудников на награждение Почетными грамотами РАН и профсоюза работников РАН (представление Больницы ИЦЧ РАН, ОКП ИЦЧ РАН).

Одобрена кандидатура председателя Совета молодых ученых ИЦЧ РАН - Спивак Анны Валериевны, кандидата геолого-минералогических наук из ИЭМ РАН.

Новости из институтов ИЦЧ РАН

ИСМАН

16 апреля 2010 года молодые ученые Института принимали у себя таких же молодых представителей металлургической отрасли (из Электростали, Шелкова и др.). Они ознакомили гостей со своими научными достижениями и культурно-массовыми мероприятиями, проводимыми в Институте. Металлурги рассказали о своих проблемах и возможных способах их решения, а также о том, что делается для закрепления выпускников вузов на заводах, мероприятиях. Был составлен план сотрудничества, включающий посещение молодыми учеными ИСМАН подмосковных металлургических предприятий.

3-4 апреля 2010 года в школе № 82 города Черноголовки проходила Российской олимпиада школьников "Инновационные технологии", проводимая Национальным исследовательским университетом "МИСиС". Техническую организацию этой Олимпиады в нашем городе обеспечивал ИСМАН (д.ф.-м.н., профессор А.М. Столин) при содействии начальника отдела КСП городского округа Черноголовка Б.И. Ширяева и директора школы № 82 О.П. Заводянской. Победители и призеры Олимпиады будут без вступительных испытаний зачисляться в МИСиС на направления обучения, соответствующие профилю творческого

конкурса "Выбираю профессию". Олимпиада состояла из испытаний по физике и математике в рамках общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования. В конкурсе по физике приняли участие 11 школьников, по математике - 12. Участие в Олимпиаде было бесплатным.

Полный список победителей и призеров будет объявлен до 15 мая. Однако уже известны результаты участников Олимпиады в Черноголовке. По физике наибольший рейтинг набрал А.А. Шалынин (35), а по математике - П.С. Прокофьева (51), П.П. Лапкин (42), А.А. Шалынин (32), А.Э. Иванова (32). Со всеми результатами

олимпиады можно будет ознакомиться на сайте: <http://misis.ru/ru/2463>.

Отметим, что в настоящее время действует договор о целевом приеме абитуриентов между МИСиС и администрацией городского округа Черноголовка. Основной целью договора является содействие Администрации в подготовке кадров для решения социально-экономических проблем города Черноголовки, в частности, для последующего трудоустройства на предприятиях и в организациях сферы научного и высокотехнологического производства, дей-

ствующих и проектируемых на территории Черноголовки. Согласно этому договору, МИСиС выделил пять льготных мест для поступления на физико-химический факультет. По результатам состоявшейся Олимпиады и собеседования специальная комиссия проведет конкурсный отбор на эти льготные места.

Поправка. В прошлом выпуске "НВ" фразу, где названы победители конкурса научных работ ИСМАН-2009, следует читать так: "I премия присуждена коллективу авторов Грачев В.В., Линде А.В., Соловьев Р.В."

В 60-80-е годы прошлого столетия усилиями нескольких исследовательских групп в СССР, Англии, США, и в меньшей мере - других стран, сформировалась мощная область материаловедения - композитоведение, нацеленное на разработку конструкционных материалов, более прочных, жёстких и жаропрочных, нежели металлические сплавы. Композитоведение оказалось поистине композитной наукой: оно покоится на фундаменте физики, химии, механики и, в свою очередь, является фундаментом современной и будущей техники.

Определённый вклад в освоение композитоведения и технологии перспективных композитов внесла и наша лаборатория, основанная в Институте физики твёрдого тела по инициативе Ч.В. Копецкого, хорошо известного в Черногловке материаловеда, обладавшего острым чутьём на новые направления в материаловедении, и менее известного в нашем городе Ю.Н. Работнова, выдающегося учёного-механика, привившего автору этих заметок 50 лет назад убеждённую уверенность в том, что реальное развитие механики деформируемого твёрдого тела будет основываться на наполнении её физическим содержанием.

В качестве примера работы прошлых лет можно рассказать историю бороалюминиевого композита - алюминия, армированного волокном бора. Заметим, что бороалюминий - это материал с удельным весом алюминия, с прочностью хорошей стали и жесткостью выше жесткости стали. Вся история не уложится в отведённые автору газетные рамки. Но некоторые её моменты попробуем рассказать.

Когда проектировалась хорошо известная сегодня навигационная система ГЛОНАСС (американский аналог GPS возник примерно в то же время), в ИФТТ приехала делегация работников Минобщемаша во главе с К.Г. Смирновым-Васильевым, зам. главного конструктора НПО ПМ - разработчика соответствующих спутников. Масса трёх спутников и алюминиевой фермы, на которой они должны оседать ракету "Протон" и выскочить на орбиту высотой 20000 км, превышала примерно на 50 кг возможности ракеты. Можно ли облегчить ферму, применив бороалюминий вместо алюминия? На этот вопрос мы ответили положительно и примерно через год передали разработанную технологию производства бороалюминиевых труб-стержней в ЦНИИМВ Минобщемаша, который приспособил её к своим условиям, и система ГЛОНАСС преодолела указанное выше препятствие.

Но этот результат мы получили в спешке, не очень задумываясь о трудоёмкости технологии, не понимая всего того, что формирует оптимальную структуру композита. Следующим шагом было тщательное исследование того, как формируется структура такого композита. Мы обнаружили при этом наноструктурированный ореол вокруг волокна бора, которое само было наноструктурированным объектом (конечно же, слово "нано" тогда не использовалось). Этот ореол сыграл решающую роль в разработке новой технологии бороалюминие-

вых элементов конструкций, которая, будучи в несколько раз менее трудоёмкой, нежели исходная, и, практически ничем не отличаясь от американской, давала более прочные элементы. Простая технология позволила реализовать её практически без нашей помощи в организациях Минобщемаша, Минобороны и Минавиапрома СССР.

Но композиты типа бороалю-

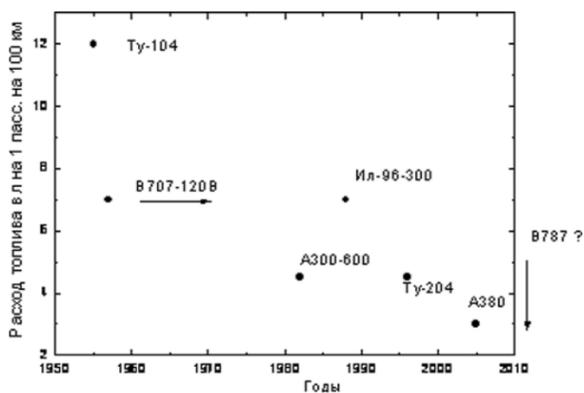


Рис. 1. Изменение расхода топлива на 1 пассажира на 100 км с годами

миния - сравнительно простая задача по сравнению с той, решение которой мы взяли на себя в последнее десятилетие. Это жаропрочные композиты.

В чём здесь задача и что делается для её решения? Чтобы ответить на этот вопрос, посмотрим сначала на рис. 1, где показано, как изменялся с годами удельный расход топлива гражданскими самолётами. Это связано с совершенствованием аэродинамики самолёта и конструкции двигателя, но главное - с уменьшением сухой массы планера самолёта в результате замены алюминиевых сплавов углепластиками, которые легче, прочнее и жёстче алюминия. Эта замена началась активным образом использоваться, начиная с самолёта "Airbus A300-600" (посмотрите на его характеристики на рис. 1). В самолёте "Боинга В787", который сегодня проходит лётные испытания, углепластики составляют 50% массы планера! В проектируемом самолёте "Airbus A350" эта доля составляет уже 53%. И это, по-видимому, близко к пределу. И что же дальше? Чтобы ответить на этот вопрос, обратимся к двигателю.

Совершенствование газотурбинного двигателя базировалось, в частности, на повышении температуры газа путём нанесения "съедающего" температуру покрытия на лопатки, улучшения охлаждения за счёт отбора мощности турбины и на повышении рабочей температуры тела лопатки, изготовленной из никелевого жаропрочного сплава. Эта температура менялась с годами. Рост рабочей температуры сплава сопровождался увеличением удельного веса материала, а стало быть - нагрузке на диск и вал турбины. Более того, фундаментальные причины определяют наибольшую рабочую температуру никелевого сплава, которая может быть достиг-

нута в какой-то перспективе, - это температура около 1100°C. Возможности дальнейшего совершенствования двигателя традиционными путями сегодня близки к исчерпанию. Остаётся один путь: дальнейший подъём рабочей температуры материала турбинной лопатки - сердца турбины - и, следовательно, двигателя. А двигатель, как известно, "пламенный мотор".

Это было понятно лет 30 назад или около того. Поэтому в те годы в передовых в техническом отношении странах, несомненно, была и наша страна, начались попытки конструирования композитов на основе никелевых матриц и монокристаллических оксидных волокон. Две трудности в этой работе - дороговизна сапфировых волокон (а именно эти волокна получали и получают в США в промышленном масштабе методом EFG, лежащим в рамках концепции Степанова, и стоят они сотни тысяч долларов за кг) и специфическое взаимодействие волокон и матрицы в технологическом процессе, приводящее к деградации волокон, - не были преодолены, и исследователи опустили руки.

Мы не опустили, и нам удалось преодолеть обе трудности. Первое преодоление - результат, в основном, изобретательства: был найден новый метод получения монокристаллических и эвтектических оксидных волокон, названный методом внутренней кристаллизации. Не вдаваясь в детали, скажем лишь, что основная стадия технологии - кристаллизация волокон - производится примерно так же, как и получение больших монокристаллов, и, следовательно, стоимость наших волокон (рис. 2) по порядку величины равна стоимости больших монокристаллов. Это вполне допустимо для конструктивных применений, в отличие от EFG - волокон, областью применения которых остаётся оптика. Второе преодоление основано на научных результатах, довольно сложных для понимания даже композитчиками, правда - с ортодоксальным менталитетом. Поэтому здесь ограничимся утверждением, что при разумном конструировании композита прочность волокна в матрице оказывается существенно выше прочности исходного волокна!

Это научное понимание только-только развивается, но уже

сейчас оно приносит плоды. Соответствующая сегодняшнему уровню развития точка предельной рабочей температуры превышает наибольшую рабочую температуру перспективных никелевых суперсплавов сразу на 50°C! И это при удельном весе материала ~ 6,7 г/см³. В перспективе, применяя иные матрицы, можно поднять рабочую температуру турбинной лопатки ещё градусов на 200.

Почему в связи с новыми композитами мы говорим сейчас об авиационном газотурбинном двигателе? Тому есть несколько причин. Во-первых, материалы в двигателе поставлены в жесточайшие условия, и их совершенствование определит облик будущего двигателя, а следовательно, и всей авиации. Для нашей страны это имеет особое значение. Надоевшие уже разговоры об инновациях утихнут тогда, когда мы действительно перейдём от слов к делу, и авиация - это область, в которой мы ещё не растеряли традиции и кадры, хотя и скатились в гражданской технике на уровень конкурентов - Бразилии и Канады. Во-вторых, решить возникающие в связи с этим проблемы материаловедения наскоком, чистым изобретательством, нельзя - нужна серьёзная наука. И РАН должна наконец в отсутствие реального спроса со стороны правительства и так называемого бизнеса сама ставить задачи и диктовать их правительству.

Если говорить о науке, о

венно снижает его характеристики. Старые надежды на титановые сплавы не оправдались: слишком велика опасность возгорания при высоких парциальных давлениях кислорода. Хорошо бы использовать алюминиды титана, которым достаточно безразличен кислород. Но их природная хрупкость категорически запрещает их использование в столь ответственных и напряженных деталях, как лопатки компрессора. Сотни исследователей во многих странах работают напряжённо, пытаются снизить опасность хрупкого разрушения таких интерметаллидов. Некоторые успехи достигнуты, но недопустимая хрупкость остаётся. Когда-то давно нам первым удалось понять и описать некоторые новые механизмы торможения трещины в композитах, содержащих хрупкие компоненты. Так, например, оказалось, что, наполняя пластичную алюминиевую матрицу хрупким волокном бора, можно, при определённых условиях, получить тем большую трещиностойкость композита (большую даже по сравнению с исходной матрицей!), чем больше в нём хрупкого вещества.

Рассматривая подобным образом поведение трещин в композите с хрупкими оксидными волокнами и хрупкой алюминид-титановой матрицей, мы получили заметную квазипластичность материала.

И в заключение уже совершенно неожиданный, быть может, результат аналогичного свойства, но полученный на оксид-оксидном композите, состоящем из хрупкой поликристаллической матрицы иттрий-алюминиевого граната и монокристаллических волокон того же граната, работоспособного при температурах до 1600°C. При разумном (разУМНОМ! - а ум связан с наукой неразрывно, так же как, впрочем, и с другими областями деятельности homo sapiens) построении структуры композита она ведёт себя почти пластичным образом. Такие композиты могут эффективно использоваться и в двигателях, и в других тепловых машинах.

Повышение рабочих температур тепловых машин, основанное на применении новых композитов, не только повышает их КПД, но и ведёт к снижению вредных выбросов в атмосферу.

Думаю, читатель понимает, что в коротких заметках рассказать всё об увлекательной науке - композитоведении и о перспективах технологического прорыва во многих областях техники невозможно. Поэтому приходится ограничивать себя...

С. МИЛЕЙКО, профессор, доктор технических наук

Композитоведение и технологии будущего

От физики композитов - к лопаткам газовых турбин



Рис. 2. Пучок сапфировых волокон, полученных методом внутренней кристаллизации

композитоведении, то полезно бросить взгляд ещё на одну часть авиационного двигателя - на компрессор высокого давления, который в большой степени определяет КПД турбины. Лопатки этого компрессора, работающие при температурах выше 500°C, сегодня приходится делать стальными или из никелевых сплавов, что утяжеляет двигатель и существ-

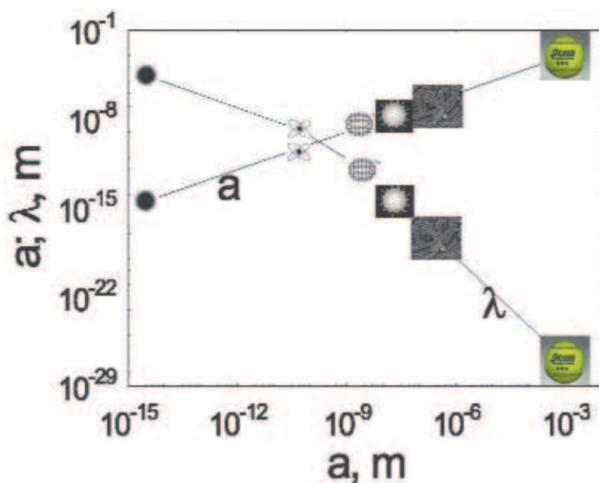
Статья д.ф.-м.н. Э. Фельдмана о квантовых компьютерах заинтересовала многих наших читателей, отклики их в основном были устные. Но вот пришло и весьма обширное письмо В.В. Аристовой и А.В. Никулова, небесспорное, по-видимому, но тоже очень интересное. Помещаем его в некотором сокращении.

Бурное развитие научного познания неизбежно связано с возрастанием специализации, когда ученые, работающие даже в близких областях, перестают понимать суть исследований друг друга. Специализация представляется неизбежной. Но выдающийся физик Эрвин Шредингер, один из основоположников квантовой механики, в своей книге "Наука и гуманизм", изданной в 1951 году, соглашается с мнением Ортега-и-Гассета, которого он рекомендует как великого испанского философа, что специализация угрожает выживанию истинной цивилизации. На возрастающую угрозу того, что он называл "варварством специализации", Ортега-и-Гассет указывал в своей знаменитой книге "Восстание масс", опубликованной в 1930 году. Противостояние варварству специализации имеет не только мировоззренческое, но и практическое значение, примером которого является книга Шредингера "Что такое жизнь?", вдохновившая Ф. Крика занятием биологией, результатом чего стало установление структуры молекулы ДНК.

Для Шредингера основная ценность естественных наук определяется их способностью формировать мировоззрение. Согласно его мнению, ценность и значение имеет только союз наук - но ни одна из них в отдельности. С этой точки зрения публикация в "Научном вестнике" статей физиков, химиков, биологов, математиков, геологов, работающих в Черноголовке, подобных статье Э.Б. Фельдмана, могла бы способствовать возрастанию ценности науки и противостоянию варварству специализации в отдельности взятом Научном центре.

Идеи физики кванто-

В "Научном вестнике" № 5 была опубликована интересная статья зав. лабораторией спиновой динамики и спинового компьютеринга ИПХФ РАН Э.Б. Фельдмана "Физика квантовой информации" о принципиально новых направлениях исследования в физике, появившихся в последнее десятилетие XX века. Такие работы ведутся в Черноголовке не только в ИПХФ РАН. Начиная с 2003 года, в ИПТМ РАН в рамках Программы фундаментальных исследований Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН проводится изучение возможности создания элементной базы квантовых компьютеров на основе наноструктур. Речь идет именно о возможности создания, так как среди специалистов нет единого мнения о путях построения таковой базы. Более того, некоторые специалисты по основам квантовой механики выражают сомнение в самой возможности создания квантового компьютера как реального прибора. Отсутствие единства мнений обусловлено тем, что идея квантового компьютера прямо связана с проблемой основ квантовой механики, которая остается нерешенной до настоящего времени. Яростные споры на эту тему велись между основоположниками квантовой теории, в частности - на знаменитых Сольвеевских конгрессах, и продолжаются на современных конференциях. В этой статье мы хотели бы дать представление о связи этих споров, затрагивающих основы научного мировоззрения, с идеей квантовых вычислений.



вой информации, может быть, как никакие другие затрагивают основы научного мировоззрения. А когда затрагиваются основы мировоззрения, невозможно обойтись без противоречий. Э.Б. Фельдман в качестве авторов идеи квантовых вычислений назвал советского математика Юрия Манина и известного физика Ричарда Фейнмана. Однако, согласно другим источникам, идея квантовых вычислений была предложена британским физиком Дэвидом Дой-

чем в 70-е годы прошлого века. Противоречия здесь совсем не в приоритете. Формально идеи Дойча, Манина и Фейнмана исходят из одного формализма квантовой механики, изучаемого уже в течение восьмидесяти лет на всех физических факультетах мира. Но Дойч, в отличие от Манина и Фейнмана, не ограничился этим формализмом. Он предложил идею квантового компьютера как способ экспериментальной проверки теории множества параллельных все-

Понимаем ли мы квантовую механику?

Ортодоксальная квантовая механика, в отличие от всех других теорий физики, описывает не то, что происходит, а только то, что наблюдается. Это наиболее наглядно видно на примере экспериментов по интерференции одиночных частиц на двух щелях. Для частиц какого размера имеет смысл говорить о дуализме "волна-частица", который проявляется с наибольшей наглядностью в этих экспериментах? В последовательности электрон - атом - молекула - вирус - бактерия - мяч размер объекта a увеличивается, а длина волны де Бройля λ уменьшается. Эксперименты, сделанные группой австрийских физиков под руководством Антона Цайлингера уже в наступившем тысячелетии, продемонстрировали наблюдение дуализма для больших молекул с размером большим нанометра и в тысячу раз большим длины волны де Бройля. В своем докладе "Исследование границы между квантовым и классическим миром", представленном на конференции в 2004 году, Цайлингер говорил о планах наблюдения интерференции вирусов и даже небольших бактерий. Но не имеет смысла говорить об интерференции мячиков, даже диаметром 1 мм. Так как время эксперимента должно увеличиваться пропорционально пятой степени от размера частиц, оно может быть меньше 1 сек при размере частиц порядка 10 нанометров, и возрасти до одного года при размере 1 микрометр и должно превышать возраст Вселенной при размере 1 миллиметр. Область наноразмеров может быть граничной для наиболее парадоксальных квантовых явлений.

Согласно этой идее, квантовый компьютер является реальным прибором, если существует множество вселенных, параллельные вычисления в которых обеспечивают колоссальное преимущество квантового компьютера над классическим. На первый взгляд, которого придер-

живается большинство современных авторов, фантастическое предположение о существовании параллельных вселенных не имеет отношения к проблеме создания квантового компьютера. Идея квантовых вычислений кажется понятной из основ квантовой механики, которую учили все физи-

ки. Но это только кажется. Квантовая механика, в отличие от остальных теорий физики, не описывает реальные процессы. Основоположник квантовой механики Гейзенберг неоднократно подчеркивал, что "нельзя указать, что происходит с системой между начальным измерением и последующими" и "что функции вероятности не дают пространственно-временного описания события, происходящего в промежутке между двумя наблюдениями". Квантовые вычисления должны проходить именно между измерениями. Таким образом, квантовая механика, согласно ее основоположнику, не описывает процесс квантовых вычислений. Данный вывод кажется парадоксальным без понимания философских споров о полноте квантового описания, которые велись между основоположниками квантовой теории. Эти споры касались также вопросов теории познания, таких как определение целей науки и критерия научности. Поэтому знакомство с философским аспектом проблемы квантовых вычислений может быть интересно и полезно ученым всех специальностей.

Квантовую механику как непротиворечивую (или относительно непротиворечивую) теорию удалось создать, только отказавшись от объективной реальности как цели научного исследования. Бор, Паули, Дирак и др. согласились с утверждением Гейзенберга, что "физика должна только формально описывать связь между восприятиями". Такой подход, известный в философии как позитивизм или инструментализм, привел к широко известным достижениям квантовой механики.

(Окончание на стр. 14)

ИСМАН

7 апреля 2010 года на заседании ученого совета директор Института д.ф.-м.н. профессор Ю.А. Гордополов представил итоги деятельности Института за 2009 год. Доклад включал информацию об основных результатах в области фундаментальных и прикладных исследований, а также основные итоги научно-организационной и хозяйственной деятельности.

8 апреля 2010 года состоялось Общее собрание научных работников Института. В атмосфере широкого и заинтересованного обсуждения была принята новая редакция Устава ИСМАН.

ИПТМ

С 20 по 23 сентября 2010 года на базе Института проблем

технологии микроэлектроники и особочистых материалов РАН состоится очередное рабочее совещание "Рентгеновская оптика", которое координирует усилия российских ученых, работающих в этой области. Тематика совещания связана с работами в области рентгеновской кристаллооптики, создания многослойной оптики для рентгеновского и экстремально ультрафиолетового диапазона, разработки технологии изготовления элементов рентгеновской оптики, применений рентгеновской оптики для исследования микро- и наноструктур, рентгеновской литографии, рентгеновской микроскопии и томографии, новых методов исследования микро- и наноструктур с использованием

синхротронных и лабораторных источников рентгеновского излучения. С материалами рабочего совещания можно ознакомиться на сайте: <http://purple.iptm.ru/xray/xray2010/>.

На совещание приедут более 80 российских и зарубежных ученых. Как всегда, активное участие в нём примут наши соотечественники, работающие в крупнейших зарубежных центрах синхротронного излучения.

ИФАВ

16 апреля с.г. в ИФАВ РАН успешно завершилась комплексная проверка Института комиссией Президиума РАН. Комиссия одобрила работу Института, подчеркнув, что ИФАВ РАН является базовым институтом в структуре Отделения химии и наук о материалах

Новости из институтов НЦЧ РАН

РАН в области направленного поиска новых биологически активных веществ и потенциальных лекарственных препаратов.

ЭЗАН

В апреле 2010 года ФГУП ЭЗАН совместно с ЗАО "Ростокс-Н" успешно завершил испытания новых, не имеющих аналогов в России, автоматизированных установок "НИКА-ПРОФИЛЬ" для выращивания крупногабаритных монокристаллов синтетического корунда (сапфира) методом

Степанова. Начато серийное производство сапфировых лент размером 300x170x15 мм, а также получены опытные образцы и ведется подготовка к производству монокристаллов размером 500x250x15 мм.



Широкие ленты - групповой рост

Понимаем ли мы квантовую механику?

(Окончание.)

Начало на стр. 13)

Но, несмотря на эти достижения, Планк, Эйнштейн, Шредингер, де Бройль и др. были не согласны с изменением целей физики и до конца своих дней отстаивали эту точку зрения. Такое упорство немногих на фоне почти всеобщего признания квантовой механики объясняется тем, что сторонники копенгагенской интерпретации, как это подчеркивал один из наиболее известных философов XX века Карл Поппер, изменили традиции, восходящей к Галилею, и признали правильной инструменталистскую точку зрения кардинала Беллармино и епископа Беркли. Квантовая механика, созданная на основе этой точки зрения, не является научной теорией, согласно принципу фальсификации Карла Поппера. Шредингер в книге "Наука и гуманизм" приводит высказывание Эддингтона, что квантовая механика - это "не физическая теория, а уловка - очень хорошая уловка". Уловка состоит в том, что для оправдания квантовой механики как полной и непротиворечивой теории пришлось отказать от реальности как цели научного исследования. Дойч, как и Поппер, является последовательным критиком инструменталистской точки зрения на цели науки, и поэтому его идея квантовых вычислений основана на предположении о реальном существовании множества параллельных вселенных.

Идея квантовых вычислений прямо связана с философским спором о целях научного исследования. Квантовый принцип, на котором основана идея, появился как результат этого спора, в знаменитой работе Эйнштейна, Подольского, Розена "Можно ли считать квантово-механическое описание физической реальности полным?", опубликованной в 1935 году. Этот принцип был введен, чтобы показать, что квантовая механика является полной теорией физической реальности, если только мы готовы признать реальность нелокальных воздействий. Поэтому принцип, на котором основана идея квантовых вычислений, по своему определению противоречит представлению о реальном существовании локальных параметров.

Сущность этого противоречия оставалась неизвестной в течение десятилетий большинству физиков, изучавших только копенгагенскую интерпретацию. Поэтому до сих пор нет устоявшегося перевода на русский язык термина *entanglement*, введенного Шредингером в том же 1935 году.

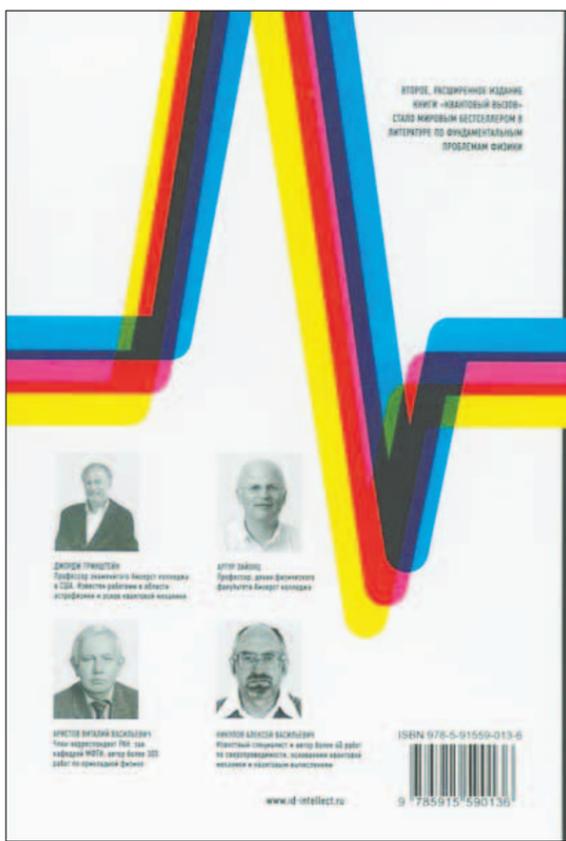
Вот теперь статья Джона Белла "О парадоксе Эйнштейна - Подольского - Розена", опубликованная в 1964 году, и эксперименты, сделанные в начале 80-х годов, позволили решить вопрос о наблюдаемости ЭПР-корреляции. В своей лекции о философском значении квантовой механики, прочитанной в

воздействий, т.е. мгновенных воздействий на произвольно больших расстояниях. А это ничуть не лучше, чем признание существования множества вселенных.

Квантовая механика, которая изучается уже несколькими поколениями, стала привычной для большинства физиков. Поэтому многим из них известно утверждение Фейнмана о том, что никто не понимает квантовую механику, кажется только проявлением его остроумия. Но квантовую механику действительно никто не понимает. Об этом свидетельствует существование множества интерпретаций. Если бы квантовую механику понимали, не было бы нужды в интерпретациях, которые существуют, так как квантовая механика, описывая только явления, т.е. то, что наблюдается, отказывается отвечать на вопрос: "Что мы наблюдаем?" Парадоксальность квантовых явлений исключает возможность непарадоксальных ответов на данный вопрос. Наиболее ясно, на уровне, понятном неспециалисту, эта парадоксальность показана в книге "Квантовый вызов". Современные исследования оснований квантовой механики, второе издание которой стало мировым бестселлером в литературе по фундаментальным проблемам физики. Перевод книги опубликован издательством "Интеллект", находящимся в г. Долгопрудный, в 2008 году. Смысл неравенств Белла и их нарушения, а также других явлений, рассмотренных в книге, однозначно свидетельствует о ценности исследования проблем физики квантовой информации, определяемой способностью формировать мировоззрение. Что касается практической ценности этих фундаментальных исследований, то, если даже окажется, что квантовый компьютер не является реальным прибором, реальным прибором может оказаться другой прибор, например вечный двигатель. И это может быть несколько не хуже.

В.В. АРИСТОВ,
член-корреспондент РАН,
главный научный сотрудник ИИПТ РАН

А.В. НИКУЛОВ,
канд. физ.-мат. наук,
старший научный сотрудник ИИПТ РАН



Обложка книги "Квантовый вызов"

Авторы различных книг и статей переводят его как "запутанность, перепутанность, сцепленность". Используется также термин "ЭПР-корреляция, корреляция Эйнштейна - Подольского - Розена", который в наибольшей степени отражает парадоксальную суть рассматриваемого принципа. Эйнштейн, Подольский и Розен не допускали возможность реального существования ЭПР-корреляции.

Чтобы квантовый компьютер мог быть реальным прибором, ЭПР-корреляция должна существовать. Во множестве параллельных вселенных Дойча ЭПР-корреляция безусловно существует. Но можем ли мы быть уверены в существовании ЭПР-корреляции, исходя только из квантовой механики, как предполагали Манин и Фейнман? Это сделать принципиально невозможно, так как ортодоксальная квантовая механика описывает не то, что существует, а только то, что наблюдается. Знаме-

Гарвардском университете в 1987 году, нобелевский лауреат по физике за 1953 год Э.М. Перселл выразил свое восхищение тем, что он жил достаточно долго, чтобы увидеть философскую проблему, обоснованную в физической лаборатории. Благодаря Беллу, философский спор об основах квантовой механики стал предметом экспериментального исследования. С появлением проблемы создания квантового компьютера этот спор получил практическое значение. Экспериментальные свидетельства нарушения неравенств Белла доказывают возможность наблюдения, но не существования ЭПР-корреляции. Непонимание этого различия между наблюдением и существованием приводит к конкретным ошибкам в решении вопроса о возможности создания квантового компьютера на основе конкретных квантовых систем. Признание реального существования ЭПР-корреляции означает признание нелокальных

Ученые ещё шутят

Физики, химики, геологи и биологи шутят, продолжают шутить и будут шутить всегда, даже... Ну, не дай Бог, не дай Бог!..

Выражения:

Замена (англ.) - замуж. Меломан (студ.) - испачкавшийся лектор. Сруб - богатый человек. Госстрах (физт.) - ожидание Госа. О'Генри (физ.) - нулевая индуктивность... Раздвинуть (хул.) - способ убедить. Подрядчик - неразборчивый мужчина.

Нехимические шутки химика Гольданского

Точность - вежливость королей, а мы люди простые!

Добротель всегда вознаграждается, порок же приятен сам по себе.

Любопытство к женщинам не должно быть праздным.

Запись в книжке расходов знаменитого химика Каблукова: 25 рублей, сам не знаю за что. Следующая запись: 2 рубля - на извозчика, ей же.

Правило 20/80

20% людей выпивают 80% пива. Точно такое же соотношение наблюдается и в остальных областях человеческой деятельности, в науке тоже.

Анекдот:

Штирлиц налил молоко в воду. Раствор стал мутным. "Гидролизуется!" - догадался Штирлиц.

Автобус остановился, все выходят, а какой-то мужчина заснул, и книжка на полу валяется. Сосед поднял её, прочёл на обложке: "Ландау. Теория поля". И будит заснувшего:

- Эй, агроном! Вставай, конечная!

Богатырские забавы профессора Зинина

Рассказывают, что известный химик-органик Николай Николаевич Зинин (1812-1880), заложивший основы органического синтеза (в частности, он первым получил синтетический анилин), не только бранил нерадивых студентов, но поколачивал их. Никто из них, как ни странно, на это не обижался.

Впрочем, в потасовке разрешалось и дать сдачи профессору... Но охотников тягаться с Зининым не находилось: Николай Николаевич обладал богатырской силой и мог так сжать противника в объятиях, что тот потом долго приходил в себя.

Суеверие Нильса Бора

На двери дома Нильса Бора висела подкова. Однажды великого ученого спросили:

- Господин Бор! Вы известный ученый, изучаете строение атома. Неужели вы подвержены суевериям?

- Нет, конечно. Но, знаете ли, у подковы есть особенность: она помогает даже тем, кто не суеверен.

Сколько нужно химиков, чтобы поменять перегоревшую лампочку?

- Одиннадцать. Один поменяет, десять станут соавторами.

Сколько нужно физиков, чтобы поменять перегоревшую лампочку?

- Один, но 600 будут числиться на работе.

- Что самое важное при изучении химии?

- Никогда не облизывать ложечки.

Однажды физик, биолог и химик оказались на берегу Волги.

- Ого, какие волны! - сказал физик, направляясь в пучину.

- Смотрите-ка, в Волге есть жизнь: рыбы, ракушки! - и биолог смело шагнул в воду.

Химик долго их ожидал на берегу, затем сделал вывод: "Физики и биологи полностью способны растворяться в воде".

Химик в аптеке спрашивает: "Ацетилсалициловая кислота есть?" - "Вам нужен аспирин?" - переспросили его. - "Наверное, да. Никак не могу запомнить это название".

(Из книжек "Физики смеются", "Химики еще шутят", "За научный юмор" и просто из жизни. Но скоро, надеемся, будем публиковать что-то такое, повеселее, позабавнее и местного, черноголовского, изготовления. Присылайте, пожалуйста!)



Учредитель:
Президиум НЦ РАН

Главный редактор
Разумов В.Ф.
Выпускающий редактор
Дроздов М.С.

Члены редколлегии:

Абросимова Г.Е. (ИФТТ РАН)
Бовина Е.В. (ИФВ РАН)
Булин В.А. (ФГУП НТЦ "Электронтех")
Психа Б.Л. (ИПХФ РАН)
Рошупкин Д.В. (ИПТМ РАН)
Ступин А.М. (ИСМАН)
Федотова Е.С. (ФГУП ЭЗАН)

Адрес редакции:
142432, Россия,
Московская обл.,
г. Черноголовка,
Институтский пр., 8

Телефон редакции:
(496-52) 280-77
E-mail:
SCCH_gazeta@mail.ru

Отпечатана в ГУП МО
"Ногинская типография"
по адресу: 142400, г. Ногинск,
ул. Рабочая, д. 115.
Тел.: (251)4-33-02, 4-30-03.

Объем 1,0 п.л.
Цена свободная
Тираж 999 экз.
Подписано в печать
27.04.2010 в 18.00
Заказ № 1367

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических выкладок, собственных имен, географических названий и других данных, а также за использование сведений, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакции не обязательно совпадает с мнением авторов. Перепечатка без согласования с редакцией "Научного центра" не допускается.