



НАУКА СОАРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ДУБНА

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года ♦ № 49-50 (3938-3939) ♦ Пятница, 26 декабря 2008 года



Дорогие коллеги, сотрудники Объединенного института ядерных исследований!

Всего несколько дней остается до конца 2008 года, с которым у каждого из нас связано множество разных событий. Подводя его итоги, мы видим, что практически все, что намечалось сделать в этом году, выполнено, и эти итоги закреплены в решениях Ученого совета и Комитета полномочных представителей. Новый год – это праздник всех и каждого. Он объединяет людей общим настроением, общими эмоциями, общей надеждой. Все мы хотим, чтобы наш Институт оставался одним из флагманов европейской и мировой науки, а процветание Института в интересах всех его стран-участниц – это наша общая задача. Твердо став на путь развития и намечая перспективные планы, международный коллектив нашего центра стремится к укреплению собственной экспериментальной базы. Еще более актуальна сегодня тесная связь фундаментальной науки, образования, инноваций – этой триады, лежащей в основе деятельности ОИЯИ. Новые амбициозные проекты, намечаемые в Дубне, вызывают положительные оценки мирового научного сообщества. На этом пути нас ждет еще немало трудностей, но я уверен, что высокая квалификация наших ведущих ученых и специалистов в сочетании с энергией и увлеченностью молодых сотрудников принесут свои плоды.

Очень хочется, дорогие коллеги, чтобы вы встретили 2009 год и прожили его с оптимизмом. Пусть Новый год и Рождество принесут вам благополучие, удачу, много светлых дней и хорошее настроение.

Алексей СИСАКЯН,
директор

Объединенного института ядерных исследований

Рисунки в номере Елены КАПКИНОЙ.

Президент России Дмитрий Медведев 9 декабря подписал указ № 1751 «О праздновании 100-летия со дня рождения Н. Н. Боголюбова».

Год академика Н. Н. Боголюбова

Правительству РФ поручено в трехмесячный срок образовать организационный комитет и утвердить план основных мероприятий по подготовке к празднованию юбилея крупнейшего физика-теоретика, классика науки, основавшего выдающуюся школу в Объединенном институте ядерных исследований.

Министерству иностранных дел и Российской академии наук поставлена задача проинформировать ЮНЕСКО и заинтересованные международные организации об этом значительном событии. Органам государственной власти субъектов Федерации Президентом РФ рекомендовано принять участие в подготовке юбилейных торжеств, посвященных академику Н. Н. Боголюбову.

(Окончание на 2-й стр.)

Сегодня в номере:

- 2–3 стр.** Визиты в ОИЯИ: Посла Украины в России и министра Армении.
- 4–5 стр.** Интервью с помощником директора ЦЕРН Т. Куртыкой о развитии сотрудничества ЦЕРН – ОИЯИ.
- 6–7 стр.** «Сколько весит топ-кварк» – обзор И. Н. Мешкова.
- 8–10 стр.** «Белые звезды» проекта БЕККЕРЕЛЬ: защиты молодых исследователей.
- 12 стр.** «Нейтроны в нанодиагностике и исследованиях наноматериалов» – начало газетной версии доклада профессора В. Л. Аксенова.
- 11 стр.** К 90-летию со дня рождения академика О. Г. Газенко.
- 14 стр.** Рождественская история от Анатолия Сидорина.

Уважаемые читатели!

Следующий номер еженедельника «Дубна»
выйдет в понедельник, 12 января 2009 года.

Наш адрес в Интернете – <http://www.jinr.ru/~jinrmag/>

Год академика Н. Н. Боголюбова



(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Российская академия наук, Объединенный институт ядерных исследований и Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова уже сформировали рабочую программу подготовки юбилейных мероприятий и приступили к реализации планов в этой области.

улицам и площадям ее городов. В честь крупнейшего деятеля науки будут выпущены юбилейные монета, почтовая марка и конверт с его изображением. Государственному комитету телевидения и радиовещания Украины указом президента поручено организовать циклы тематических теле- и радиопередач.

* * *

Николай Николаевич Боголюбов родился 21 августа 1909 года в Нижнем Новгороде в семье преподавателя богословия, философии и психологии Николая Михайловича Боголюбова – протоиерея Русской православной церкви. В 1921 году семья переехала в Киев. В 13-летнем возрасте будущий академик освоил пол-

ный университетский курс физики и математики, а в 17 лет он, по решению малого президиума Укрглавнауки, ввиду феноменальных способностей стал аспирантом научно-исследовательской кафедры математики в Киевском университете.

Большая часть плодотворной творческой жизни крупнейшего ученого была связана со становлением и развитием Объединенного института ядерных исследований, где со дня его основания он возглавил Лабораторию теоретической физики, а затем на протяжении 23 лет был на посту директора ОИЯИ. Академик Боголюбов, помимо собственного колоссального вклада во многие области физики и математики, создал сразу две выдающиеся научные школы мирового класса – нелинейной механики и теоретической физики. Блестящие достижения учителя развили в стенах Объединенного института его ученики, среди которых академики Владимир Георгиевич Кадышевский, Анатолий Алексеевич Логунов, Виктор Анатольевич Матвеев, Алексей Норайрович Сисакян, Альберт Никифорович Тавхелидзе, Дмитрий Васильевич Широков, профессор Вадим Георгиевич Соловьев, их ученики и последователи в России, Украине и других странах-участницах ОИЯИ.

Память об академике Боголюбове увековечена в названии одного из проспектов Дубны, а перед зданием дирекции ОИЯИ и в Лаборатории теоретической физики, названной его именем, установлены бюсты ученого и организатора науки. В его честь Объединенным институтом ядерных исследований учреждена специальная международная премия для молодых ученых за работы в области теоретической физики. К столетнему юбилею академика завершается издание 12-томного собрания его трудов. Наступающий 2009 год пройдет в ОИЯИ, Российской академии наук и МГУ под знаком юбилея великого ученого.

Наталья ТЕРЯЕВА

Награды на финише года Поздравляем!

Указом Президента РФ за многолетнюю плодотворную работу медалью Ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени награжден директор Музея истории науки и техники ОИЯИ старший научный сотрудник Института Г. Л. Варденга, отметивший недавно свое 75-летие. Юбилея тепло поздравил с государственной наградой директор ОИЯИ академик А. Н. Сисакян. Поздравительная телеграмма пришла от губернатора Московской области Б. В. Громова. В поздравительном адресе главы города В. Э. Проха отмечаются заслуги Г. Л. Варденги как ученого, организатора и руководителя музея, яркого поэта и переводчика, а в поздравлении российского комитета международного совета музеев – вклад в совместную работу по укреплению международного сотрудничества музеев.



Еженедельник Объединенного института
ядерных исследований
Регистрационный № 1154
Газета выходит по пятницам
Тираж 1020
Индекс 00146
50 номеров в год
Редактор Е. М. МОЛЧАНОВ

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

141980, г. Дубна, Московской обл., ул. Франка, 2.

ТЕЛЕФОНЫ:

редактор – 62-200, 65-184
приемная – 65-812
корреспонденты – 65-182, 65-183.
e-mail: dnsp@dubna.ru
Информационная поддержка –
компания КОНТАКТ и ЛИТ ОИЯИ.
Подписано в печать 24.12 в 17.00.
Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана в Издательском отделе
ОИЯИ.

Посол Украины:

С приоритетом для всего мира



Государственная делегация Республики Украина в ЛФВЭ на нуклотроне. Посол – второй справа.

Фото Юрия ТУМАНОВА.

19 декабря Дубну посетила представительная делегация Украины во главе с Чрезвычайным и полномочным послом Украины в Российской Федерации, первым заместителем секретаря Совета национальной безопасности и обороны Украины Константином Грищенко, представлявшим с 2000 года Украину в качестве посла в США, а затем, с 2003 по 2005 гг., и на мировой арене в должности министра иностранных дел Украины.

Вместе с послом в Дубну прибыл и Полномочный представитель правительства Украины в ОИЯИ Вадим Стогний. Утром того же дня состоялась встреча посланников украинского государства с руководством Объединенного института ядерных исследований во главе с его директором – академиком Алексеем Сисакином. В делегацию Украины наряду с дипломатами вошли также авторитетные ученые и директора крупнейших физических институтов этой страны-участницы ОИЯИ.

На встрече обсуждались вопросы

углубления и расширения многолетнего сотрудничества украинских ученых в рамках Объединенного института ядерных исследований, в частности, более тесного взаимодействия Института с исследовательскими программами Европейского Союза.

– Я хотел уяснить для себя, насколько российская и, возможно, украинская дипло-

матия, как и дипломатия других стран-участниц, в том числе, и государств-членов ЕС, может помочь в получении существенных и долгосрочных дополнительных финансовых вливаний в программы, которые уже сейчас реализуются или будут открываться в будущем, – объяснил Константин Грищенко корреспонденту газеты после встречи. – Речь идет о том, что в программах сотрудничества и в тех переговорах, которые сегодня ведутся в рамках соглашения о партнерстве между ЕС и Украиной, ЕС и Россией, другими странами, научная составляющая присутствует, но, мне кажется, тут есть возможности для более целенаправленной работы с Евросоюзом – с соответствующими его структурами, которые могут быть заинтересованы и реально должны быть стимулированы с точки зрения создания дополнительных финансовых возможностей для реализации совместных проектов. Речь идет, в том числе, о Седьмой рамочной программе (Седьмая рамочная программа Европейского

Союза по научно-исследовательскому, технологическому развитию и демонстрационной деятельности 2007–2013 – Н. Т.).

Гости из Украины посетили комплекс нуклотрона ЛФВЭ, ознакомились с проектом создания коллайдера NICA и состоянием основных базовых установок института (DRIBs, IPEH и др.), а затем с деятельностью Особой экономической зоны «Дубна».

Насколько заинтересована Украина в программе фундаментальных и прикладных исследований с помощью создаваемого в Дубне коллайдера NICA, который предполагается использовать, в частности, для решения некоторых проблем ядерной энергетики? – заинтересовались журналисты у Чрезвычайного и полномочного посла Украины после экскурсии.

– Для Украины – страны с достаточно развитой ядерной энергетикой, дающей нашему государству 45–50 процентов электроэнергии – исследования, для которых создается коллайдер NICA в Дубне, очень важны, так как они должны помочь решить проблемы ядерной энергетики, без преодоления коих эта отрасль не только на Украине, но в мире в целом развиваться не сможет. Поэтому мы однозначно будем поддерживать эти исследования. Они являются приоритетом не только для нас, для России, но и для всего мира.

Перед отъездом из Дубны Константин Грищенко и Вадим Стогний встретились с представителями украинского землячества в Дубне для обсуждения проблем украинских сотрудников в ОИЯИ. Основной трудностью, существующей, впрочем, и у их коллег из других стран-участниц, оказалась необходимость срочного урегулирования ситуации с двойным налогообложением в России и Украине и с пенсионными отчислениями за годы работы в ОИЯИ. И посол Украины, и Полномочный ее представитель в ОИЯИ пообещали в возможно быстрые сроки помочь своим землякам в Дубне.

Наталья ТЕРЯЕВА

Министр Армении:

Наука, технологии, производство

17–18 декабря состоялся визит министра экономики Республики Армения Нерсеса Ерицяна в ОИЯИ.

В первый день визита министр встретился с вице-директором Института Р. Ледницким, начальником управления научно-организационной работы и международного сотрудничества Н. А. Русаковичем, помощником директора Г. М. Арзуманом, побывав в ЛЯР, ЛЯП, ЛНФ и в НПЦ «Аспект». Во второй – гостя принял директор ОИЯИ А. Н. Сиса-

кян, состоялись экскурсии в ЛФВЭ и особую экономическую зону.

С большим интересом познакомился Н. Ерицян с научной, образовательной и инновационной компонентами стратегического плана развития ОИЯИ. Сотрудничество ОИЯИ с Арменией сегодня ведется по 18 научным темам. Большая их часть приходится на долю Ереван-

ского физического института и Ереванского госуниверситета. Именно задача модернизации и реструктуризации ЕрФИ, стоящая, по словам министра, сейчас перед республикой, и привела его в Дубну за советом. «Мы будем также обсуждать перспективы развития нашего сотрудничества. Возможности ОЭЗ «Дубна» нам тоже интересны, поскольку сегодня в Армении, как и в России, актуальна концепция реализации цепочки «фундаментальная наука – прикладная наука – производство»».

Ольга ТАРАНТИНА

Тадеуш Куртыка:

Участие дубненских коллег для нас очень важно

О планах развития сотрудничества ЦЕРН – ОИЯИ, о подготовке ЛНС к физическому пуску, о современном образовании студентов и учителей физики рассказал редактору еженедельника «Дубна» помощник директора Европейской организации ядерных исследований Тадеуш КУРТЫКА.

Уходящий год был для персонала ЦЕРН и всех физиков, объединенных подготовкой исследований на Большом адронном коллайдере, очень важным. Многочисленные тесты самого ускорителя и чрезвычайно сложных детекторов, предназначенных для исследований на нем, показали, что основные параметры, характеристики оборудования соответствуют проектным значениям. Вы знаете, конечно, что 10 сентября пучок протонов был проведен по кольцу коллайдера в двух направлениях. Затем работы по подготовке ЛНС к пуску были продолжены, но 19 сентября в результате аварии, приведшей к механическим повреждениям внутри сверхпроводящих электромагнитов, произошел выброс значительного объема гелия в туннель ЛНС. Конечно, этот инцидент нарушил наши планы и оказал существенное влияние на ход подготовки к пуску коллайдера. Начало физических исследований отодвинулось...

Какие надежды вы возлагаете на 2009 год?

Сейчас идут работы по ремонту поврежденного участка коллайдера, совершенствуются все системы защиты, они будут продолжены и в новом году, чтобы запустить все оборудование летом. Команда специалистов, занятая этим, работает очень тщательно. А физики не менее тщательно готовятся к получению первой информации. Хочется надеяться, что долгожданный пуск коллайдера состоится в 2009-м.

В конце ноября в ЦЕРН одно за другим прошли три совещания, которые имели прямое отношение к развитию сотрудничества ЦЕРН – Россия, ЦЕРН – ОИЯИ как в области исследований на ЛНС, так и в сфере проектирования будущих ускорителей. Поделитесь, пожалуйста, своими впечатлениями.

Мое личное впечатление состоит в том, что ОИЯИ и ЦЕРН, имея большой опыт совместных работ, вступили в такую фазу сотрудниче-



ЦЕРН, канун Рождества.

ства, когда необходимо четко определять долгосрочные перспективы развития основных направлений партнерства. И в этом плане предложенная учеными Дубны на заседании совместного Координационного комитета ЦЕРН – ОИЯИ программа обоюдного сотрудничества ОИЯИ – ЦЕРН заслуживает внимания и глубокого обсуждения.

Во-первых, это участие физиков Дубны и российских институтов в исследованиях на ЛНС – за годы подготовки к экспериментам, выработки исследовательских программ они внесли большой интеллектуальный вклад, еще раз продемонстрировав высокую научную школу. Во время заседания Координационного комитета были рассмотрены вопросы сотрудничества по подготовке экспериментов на Большом адронном коллайдере (ALICE, ATLAS, CMS, LHC-Dampers), а также вопросы развития установок. С точки зрения проектов, рассчитанных на долгосрочную перспективу, безусловно, важно

Проект года

В Дубну съехались представители всех институтов, объединивших свои усилия для создания нового ускорительного комплекса ОИЯИ, и других заинтересованных в сотрудничестве с Дубной научных организаций. Впервые в дискуссии по проекту NICA прозвучало слово российской научной диаспоры за рубежом.

Что уже сделано

В рамках первого этапа реализации проекта NICA идет комплексная модернизация нуклотрона, чтобы довести все его системы до максимума вложенных в них создателями возможностей. Как поведал участникам круглого стола в своем докладе о статусе проекта «Нуклотрон-М» молодой руководитель ускорительного отделения ЛФВЭ Григорий Трубников, уже модернизированы участок медленного вывода пучка, участок инжекции в кольцо нуклотрона, «теплый» участок. Установлена новая система синхронизации каналов и новое вакуумное оборудование, которое улучшило прежние параметры вакуума в 100 раз.

«Физика на коллайдере NICA»

III круглый стол «Физика на коллайдере NICA» собрал рекордное количество участников за всю пока недолгую историю обсуждений концепции и плана реализации проекта NICA.

Обновлены система водоохлаждения и источники питания.

Олег Рогачевский, возглавляющий группу разработчиков программного обеспечения экспериментов на коллайдере NICA, рассказал в своем докладе, что в основу программного комплекса для обработки экспериментальных данных положен пакет FairRoot, используемый коллаборацией PANDA. На его каркасе специально для коллаборации MPD/NICA создается пакет MPDRoot. Сделана первая версия программного обеспечения и для детектора спиновой программы. Об обширной спиновой программе экспериментов на коллайдере и требуемых возможностях спинового детектора, основываясь на богатом опыте установок RHIC и GSI, подробно рассказал **Александр Нагайцев**.

Глазами партнеров

О своем взгляде на содержание и развитие проекта NICA подробно доложили партнеры ОИЯИ из России, Украины и Молдовы.

Возможности поиска в эксперименте NICA кумулятивных частиц как «островков» смешанной фазы обрисовал в своем выступлении представитель ИТЭФ профессор **Юрий Зайцев**, отметив существующий интерес теоретических и экспериментальных групп к экспериментам на коллайдере NICA.

О теоретических проблемах детектирования смешанной фазы рассуждал, представляя на дискуссии Институт теоретической физики имени Н. Н. Боголюбова НАНУ, **Кирилл Бугаев**, высоко оценивший шансы коллайдера NICA в обнаружении сигналов существования этой загадочной субстанции.

для нас участие дубненских коллег в программе CLIC (этот новый черновский ускорительный проект обеспечивает преемственность развития ускорительной базы, следом за LHC – **Е. М.**). Руководители экспериментов и руководители дубненских групп, выступившие на заседании, отметили важность активного сотрудничества в фазе получения физических результатов. И руководство ЦЕРН такую позицию поддерживает.

Во-вторых, ученые и специалисты ОИЯИ примут участие в «апгрейде» – модернизации, обновлении ускорительного комплекса Большого адронного коллайдера, в работах по повышению светимости пучков адронов. В связи с эксплуатацией детектирующего оборудования, систем сбора информации в условиях высоких радиационных нагрузок предстоит также существенно улучшить соответствующие характеристики детекторов на LHC. Как известно, развитие и модернизация как коллайдера LHC, так и общей стратегии работ в ЦЕРН рассчитаны, как минимум, на десятилетнюю перспективу. И участие в этих работах высококвалифицированных ученых и специалистов ОИЯИ для нас очень важно.

В-третьих, программа сотрудничества включает и участие специалистов ЦЕРН в дубненских проектах, в частности, создании на базе нуклотрона ОИЯИ исследовательского комплекса NICA, нацеленного на изучение так называемой «смешанной фазы» состояния ядерной ма-

терии». Как сообщили директор ОИЯИ А. Н. Сисакян и председатель ЕСFA профессор К. Мейер, заседание Европейского комитета по ускорителям будущего, планируемое в Москве и Дубне в октябре 2009 года, ставит своей целью обсуждение исследовательских программ России и ОИЯИ, а также вопросов сотрудничества ученых.

И, в-четвертых, кажется, наметились общие цели в развитии образовательных программ? Что касается студентов из Дубны и России, то для них ЦЕРН уже стал своего рода лабораторным практикумом по физике частиц.

Это так, но не только для студентов. В ЦЕРН существует специальная программа подготовки, а точнее, повышения квалификации преподавателей физики европейских средних школ, в рамках которой учителя знакомятся с исследовательской базой ЦЕРН, слушают лекции наших выдающихся ученых. Мы надеемся, что к этой программе активно подключатся образовательные структуры России и других стран-участниц Дубны, и ОИЯИ смог бы в этом помочь. Вопрос об организации совместных курсов для учителей средних школ также рассмотрен на Координационном комитете.

* * *

Что же касается «студенческого практикума» – у меня в блокноте сохранилась запись нашей предыдущей беседы, которая проходила здесь же, в черновском кantine, год назад: «Мы имеем очень богатую про-

грамму для студентов по техническим специальностям, – рассказывал Тадеуш, – которые работают здесь от шести до 14 месяцев. Сюда регулярно приезжают студенты из России, из Дубны и здесь на традиционных летних школах слушают лекции, доклады крупнейших специалистов по физике. И, что интересно с точки зрения популяризации физики, есть программа для учителей физики, в том числе российских, мы их пригласили». И то, что год спустя этот вопрос уже поставлен на официальном уровне, говорит о последовательности и целеустремленности руководства ЦЕРН в реализации образовательных программ на международном уровне.

Тогда же, в ноябре 2007-го, я задал помощнику директора ЦЕРН «личный» вопрос: «Вы уже здесь работаете около 17 лет, я правильно информирован? Как вы тут начинали?» – на который он охотно ответил: «Я приехал, когда Польша еще не была членом ЦЕРН, на один год. Польские физики, как и российские, работали здесь с начала 60-х годов. Потом, когда LHC начал строиться, понадобились инженеры, а я в Кракове занимался расчетами конструкций. И приехал сюда, чтобы выполнить какие-то конструкторские работы, посмотреть, что мы можем в Кракове сделать... И работы оказалось столько, что она заняла все прошедшие годы...».

Беседу вел Евгений МОЛЧАНОВ.
ЦЕРН, 5 декабря 2008 года.

Свои практические предложения по поводу применения фемтоскопии для планирующихся экспериментов в Дубне от имени НИИЯФ МГУ внес, участвуя в обсуждении, **Игорь Лохтин**.

Резюме доклада **Алексея Курепина** и **Игоря Пшеничнова** из ИЯИ РАН было однозначным: изучение электромагнитных взаимодействий при энергиях коллайдера NICA поможет иначе взглянуть на структуру ядра.

Андрей Леонидов из ФИАН в своем выступлении обсудил тонкие вопросы теоретического описания ядерной материи и предложил дополнить генераторы Монте-Карло реалистичным микроскопическим описанием области деконфайнмента.

Взгляд специалистов Института теоретической физики университета Вроцлава на программу исследований ускорителя NICA изложил теоретик **Давид Бляшке**, прежде работавший в Дубне.

Слово русского зарубежья

Руководитель теоретического отдела

Брукхейвенской национальной лаборатории профессор **Дмитрий Харзев** предложив свою интересную научную идею для эксперимента NICA по поиску нарушения зеркальной симметрии в ядерной материи, отметил и перспективные прикладные задачи, которые смыкаются с основным направлением эксперимента. Кварк-глюонная плазма и графен (надежда нанотехнологий) представляют собой подобные системы, а значит, результаты экспериментов по исследованию кварк-глюонной плазмы можно использовать для создания спинтронных наноприборов. Кстати, профессор Харзев с соавторами А. Цвеликом и И. Зализняком в США получили патент на спинтронную нанотехнологию для изготовления процессоров и хранителей информации наномасштаба, основанную на свойствах многослойного магнитного графена.

Дискуссия

Крупные проекты всегда вызывают интерес и серьезные обсуждения в среде специалистов. Но, в

конечном счете, качество и уровень реализации проекта во многом зависят от финансирования. Поэтому все участники дискуссии с интересом ожидали заключительного выступления лидера проекта NICA академика **Алексея Сисакяна**.

Директор ОИЯИ, подытоживая дискуссию, сделал глубокий анализ предложений участников «круглого стола» и обрисовал перспективы развития обсуждаемого проекта. Проект должен быть реализован, подчеркнул академик Сисакян, ведь и президент РФ Дмитрий Медведев, посетивший в апреле Дубну, и министр образования и науки Андрей Фурсенко (как и другие его коллеги по Комитету полномочных представителей правительств стран-участниц ОИЯИ) поддержали инициативу ОИЯИ. «Для достаточной финансовой поддержки проекта со стороны руководящих органов Института предприняты все необходимые усилия, – напомнил директор ОИЯИ. – Работа над проектом NICA будет серьезной, но мы видим большие перспективы».

Наталья ТЕРЯЕВА

Сколько весит топ-кварк

Программа совещания и состав участников отчетливо продемонстрировали общность проблем, с которыми имеют дело физики, работающие в далеких, на первый взгляд, областях исследований. Уже первый доклад, представленный А. С. Катковым (ВНИИМ): «Транспортируемый эталон Вольты, основанный на квантовом эффекте Джозефсона, и международные сличения эталонов», — ярко продемонстрировал одну из важнейших проблем современной физики и техники — абсолютные измерения и калибровку измерительных устройств. И здесь использование квантовых эффектов позволило выйти на качественно новый уровень. Эталон, представленный в докладе, обеспечивает абсолютную точность на уровне лучше 1 нановольта! Кроме того, этот эталон, основанный на использовании эффекта Джозефсона, — наглядный пример тому, как сегодня метрологи все чаще отказываются от «договорных» базовых единиц и переходят к эталонам, базирующимся на фундаментальным физическим эффектах.

Эта тема была продолжена на следующий день в докладе С. Г. Каршенбойма «Недавний прогресс в уточнении значений фундаментальных физических констант», подготовленный по материалам (2006) рабочей группы CODATA (Committee on Data for Science and Technology). Прогресс в снижении неопределенностей таких констант составил с 1973 по 2006 годы от нескольких раз (гравитационная постоянная и постоянная Больцмана) до одного (постоянные Авогадро и Планка), трех (постоянная тонкой структуры) и четырех (отношение масс протона и электрона) порядков. Наиболее впечатляюще снижение неопределенности в значении постоянной Ридберга — примерно от $7 \cdot 10^{-8}$ до $5 \cdot 10^{-12}$.

Читателю интересно будет узнать, что значение скорости света в 1983 году принято равным 299 792 458,0 м/с точно (!), так что длина 1 метра не привязана больше к какой-то доле Парижского меридиана и платиново-иридиевым эталонам, хранящимся под «семью замками» в нескольких странах мира (два — в России). По существу, тем самым переопределено значение единицы длины! Впрочем, про «семь замков» участники совещания получили вполне серьезную информацию. Оказывается гиря «килограмм-эталон» извлекается из сейфа раз в несколько лет, и проблему составляет необходимость ее отмыть (бук-

2–4 декабря во Всероссийском НИИ метрологии имени Д. И. Менделеева (ВНИИМ) проходило Всероссийское совещание по квантовой метрологии и фундаментальным физическим константам, организованное по инициативе С. Г. Каршенбойма, известного физика-теоретика. Оно имело целью собрать «под одной крышей» специалистов, занимающихся метрологией на основе новейших достижений квантовой физики, и исследователей в области физики частиц, атомной физики и астрофизики. В совещании, кроме хозяев, приняли участие представители ряда академических институтов. От ОИЯИ был приглашен автор настоящего сообщения с докладом о программе экспериментов на пучке позитрония, которые возможны на установке LEPTA (ЛЯП ОИЯИ).

важно!), дабы избавиться от адсорбированных атмосферных примесей, искажающих «истинный» вес килограмма.

Спрашивается, какое отношение все это имеет к физике частиц? Как ясно уже из вышесказанного, — самое непосредственное. Физические константы, «появляющиеся» в результате исследований микро- (физика частиц) и макро- (астрофизика) мира, являются объективными «параметрами природы». Поэтому «переформулировка» метрологии на основе физических констант представляется неизбежной. Что и предполагается сделать в 2011 году, когда вполне вероятно будет введена новая система единиц СИ.

Первый же «физический» доклад, представленный И. Б. Хриповичем (ИЯФ имени Г. И. Будкера), был посвящен обзору экспериментальных данных электрических дипольных моментов (ЭДМ) частиц и следующих из них ограничений на ЭДМ кварков и тау-лептона. Эта проблема — одна из фундаментальных в физике высоких энергий и связана с поисками «новой физики» (за пределами Стандартной модели).

Возможности таких поисков в процессах аннигиляции позитрония рассматривались в двух следующих докладах — С. Н. Гниненко (ИЯИ РАН) и автора этой заметки. Эти поиски имеют прямое отношение к современным проблемам «темной материи», гипотезам «Brane World» («миры на брэнах»), и т. п. Считается, что прецизионные измерения времени жизни ортопозитрония позволяют экспериментально «зацепить» эти проблемы. Необходимая для этого точность измерений времени жизни находится на уровне 10^{-6} (при достигнутой сегодня 10^{-4}). Не меньший интерес представляют поиски гипотетической частицы «легкого аксиона», которая, как считают, может быть составляющей «темной материи».

Серия докладов первого и второ-

го дня прошли «под флагом» квантовой электродинамики. В трех из них были представлены КЭД расчеты сверхтонкой структуры тяжелых ионов (С. И. Мармо, ВГУ, и В. М. Шабаев, СпГУ) и мюония (В. А. Шелюто, ВНИИМ).

Несколько докладов были объединены проблемой гиромангнитного отношения частиц. В. Я. Шифрин рассказал о работах ВНИИМ по прецизионному измерению гиромангнитных отношений протона, гелиона (ядро He-3) и ядра He-4. Приятно было узнать, что полученные результаты находятся на уровне лучших мировых (для протона $1,7 \cdot 10^{-8}$ единиц СИ).

В докладе Ю. М. Шатунова (ИЯФ имени Г. И. Будкера) были представлены результаты сравнения гиромангнитных отношений релятивистских электрона и позитрона, выполненные на коллайдере ВЭПП-2М в 1987 году. До сих пор полученный тогда результат является непревзойденным — менее 10^{-8} . Докладчик представил оценки возможного повышения этой точности на 2–3 порядка, что может быть сделано на коллайдере ВЭПП-2000, введенном в строй недавно в ИЯФ.

В следующем докладе Б. И. Хазин (тот же институт) обстоятельно рассказал об эксперименте по прецизионному измерению гиромангнитного отношения мюона в Брукхейвенской лаборатории, в котором участвуют и новосибирские физики. Как известно, в этом эксперименте точность значения «аномальной добавки» в гиромангнитном отношении мюона $a = (g_{\mu}-2)/2$ была улучшена более чем на порядок и, что важно, экспериментальное значение a «разошлось» с КЭД-расчетным на три стандартных отклонения. Пока все еще не ясно, что является причиной такого расхождения — недостаточная точность расчетов (обзор этих проблем был представлен в докладе А. А. Пивоварова, ИЯИ РАН), неучтенная систематическая погрешность или «долгожданное» обнаружение

отклонения от Стандартной модели. Автор представил соображения о том, как увеличение набора данных позволит увеличить точность еще в 1,5 раза.

В свою очередь, повышение точности расчетов требует знания величины сечения двухпионной аннигиляции электрона и позитрона ($e+e \Rightarrow 2\pi$), так как эти «петли» диаграмм Фейнмана дают заметный вклад в КЭД-расчетное значение a . С этой целью на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2М в ИЯФ имени Г. И. Будкера были поставлены специальные измерения сечения этого процесса в диапазоне энергий $\sqrt{s} = 0,58\text{--}1,38$ ГэВ с точностью лучше процента. Результаты этих измерений были представлены Г. В. Федотовичем (публикации 2004–2006). Достигнутую точность планируется улучшить на порядок в новом цикле измерений, что становится возможным с вводом в действие коллайдера ВЭПП-2000 (в настоящее время он уже выведен на светимость 10^{31} см² · с⁻¹). Позволят ли эти эксперименты «примирить» КЭД-расчетное значение с экспериментальным и, тем самым, «сохранить» Стандартную модель неизменной (на этом «участке фронта» исследований), – покажет недалекое будущее.

Второй день работы завершили два доклада, относящиеся к проблеме прецизионной спектроскопии атома водорода. В последние годы был достигнут значительный прогресс в лазерной спектроскопии двух первых уровней этого атома. В докладе Н. Н. Колачевского (ФИАН) сообщалось, что благодаря значительному повышению стабильности лазеров и точности измерения оптических частот, а также применению «лазерного охлаждения» удалось достичь точности в сравнении лазерных частот на уровне 17-го знака «после запятой», что превышает точность цезиевых эталонов времени. Автор представил результаты экспериментов по измерению сверхтонкого расщепления 2S уровня водорода, проведенных на основе двухфотонного возбуждения 1S-2S перехода (напомним, что этот переход запрещен для однофотонного возбуждения). Изящество развитого в работе метода состоит в высокоточном измерении частоты двухфотонного перехода между подуровнями сверхтонкой структуры 1S и 2S состояний. Достигнутая точность значений сверхтонкого расщепления превзошла в несколько раз полученную ранее в известных радиочастотных измерениях.

Интерес к подобного рода прецизионной спектроскопии связан, во-первых, с «тестированием» КЭД-расчетов структуры атомов (доклад В. Г. Иванова, Главная астрономическая обсерватория РАН, и С. Г. Каршенбойма, ВНИИМ). Кроме того, сравнение частот 1S-2S перехода в водороде и антиводороде является задачей известных экспериментов ATRAP и ALFA в ЦЕРН, имеющих целью обнаружить различие материи и антиматерии. Эта проблема (как шутят физики, имеющие дело с антиатомами – «Does it matter that Matter differs from Antimatter?») давно ждет своего ответа. И впечатляющие результаты в двухфотонной спектроскопии (вместе с безуспешными пока попытками формировать антиатомы в ловушках) заставляют вернуться к рассмотрению экспериментов с потоками атомов.

Доклады третьего, последнего дня конференции объединяла проблема «постоянства констант». Эта фраза отнюдь не тавтология – эволюция физических констант (читай – природных!) констант в масштабах возраста Вселенной представляется одной из важнейших в космологии. Исследования этой проблемы ведутся как в лабораторных экспериментах (доклад М. Г. Козлова, ПИЯФ – поиски «непостоянства» постоянной тонкой структуры в молекулярных спектрах), так и с помощью анализа данных геофизических наблюдений (М. С. Онегин, ПИЯФ) и астрофизических и «спутниковых» измерений – доклады В. Н. Мельникова (ВНИИМС), Д. А. Варшавича (ФТИ) и А. В. Иванчика (СПГПУ), М. Г. Козлова (ПИЯФ) и Е. В. Питьевой (Институт прикладной астрономии).

Завершал конференцию доклад Ю. И. Неронова (ВНИИМ), вернувший слушателей к проблеме гиромангнитного отношения – на этот раз для легких атомов. Докладчик представил обзор экспериментальных достижений в этой области таблицы Менделеева и обсудил существующие до сих пор расхождения результатов измерений, проведенных во ВНИИМ и за рубежом.

В числе участников конференции были студенты и аспиранты Петербургского и Самарского университетов, представившие несколько стеновых докладов. Организаторы конференции выразили желание сделать ее традиционной, что было встречено участниками с одобрением.

И. МЕШКОВ,
член-корреспондент РАН

Росатом – ОИЯИ: ОСНОВА ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА

В уходящем году было подписано Соглашение о научно-техническом сотрудничестве между госкорпорацией по атомной энергии Росатом и Объединенным институтом ядерных исследований. Это не первое соглашение между атомными ведомствами и ОИЯИ.

Первым было соглашение между Госкомитетом по атомной энергии и ОИЯИ, подписанное председателем ГКАЭ СССР А. М. Петросьянцем и директором ОИЯИ Н. Н. Боголюбовым в 1977 году. Затем последовали соглашения от 1991 и 2005 годов. Что давали и дают эти документы обеим сторонам? Это реализация совместных проектов как на базовых установках России (например, серпуховском ускорителе), так и на зарубежных ускорителях и реакторах (Национальная ускорительная лаборатория имени Ферми, Европейская организация ядерных исследований, Институт Лауэ – Ланжевена и другие).

На основе этих соглашений российские организации активно участвуют в наиболее перспективных проектах ОИЯИ: программе реконструкции реактора ИБР-2 и развитии программы исследований на нем, в осуществлении программы по синтезу и исследованию новых сверхтяжелых элементов на ускорительном комплексе У-400 – У-400М. Активное участие способствовало их выполнению в установленные сроки.

Конкретные сроки и условия участия российской стороны в совместных с ОИЯИ работах определяются специальными протоколами и соглашениями, основой которых является соглашение, подписанное главой Росатома С. В. Кириенко и директором ОИЯИ академиком А. Н. Сисакиным 4 июля 2008 года. Дополнительные возможности участия российских организаций в разработке и реализации как совместных с ОИЯИ научных, так и оригинальных высокотехнологичных проектов может обеспечить особая экономическая зона, создаваемая в Дубне по решению правительства Российской Федерации. Разработка и подготовка к подписанию Соглашения Росатом – ОИЯИ в сжатые сроки стала возможной в результате согласованной работы департамента научной политики Росатома, функциональных служб корпорации, специалистов ОИЯИ и представительства ОИЯИ при госкорпорации Росатом.

А. ЖАКОВСКИЙ,
руководитель представительства
ОИЯИ при госкорпорации Росатом.

Послушайте, ведь если звезды зажигают, значит, это кому-нибудь нужно? Значит, кто-то хочет, чтобы они были?..

В. В. МАЯКОВСКИЙ

Важная особенность эмульсионного метода состоит в том, что каждая новая порция материала дает шанс молодому исследователю сразу включиться в серьезную аналитическую работу, заставляет его активно расширять профессиональный кругозор и физическую интуицию. Можно сказать, что сам процесс отбирает толковых и настойчивых новичков, учит размышлять и самостоятельно доводить порученные задачи до весомых результатов, докладов и статей. В случае ОИЯИ для научной молодежи подспорьем и одновременно мобилизующим фактором оказывается возможность обучения в аспирантуре УНЦ. В 2008 году по проекту БЕККЕРЕЛЬ защитили кандидатские диссертации молодые ученые из ЛФВЭ: Денис Артеменков (в июне), Ралица Станоева (в сентябре) и Татьяна Щедрина (в ноябре). Все три защиты прошли в ФИАН. Эти успехи стали поводом коротко рассказать о полученных ими результатах, а также о планах нашего сотрудничества.

Выбор направления исследований по нашему проекту был сделан в пользу построения система-

«Белые звезды» проекта БЕККЕРЕЛЬ

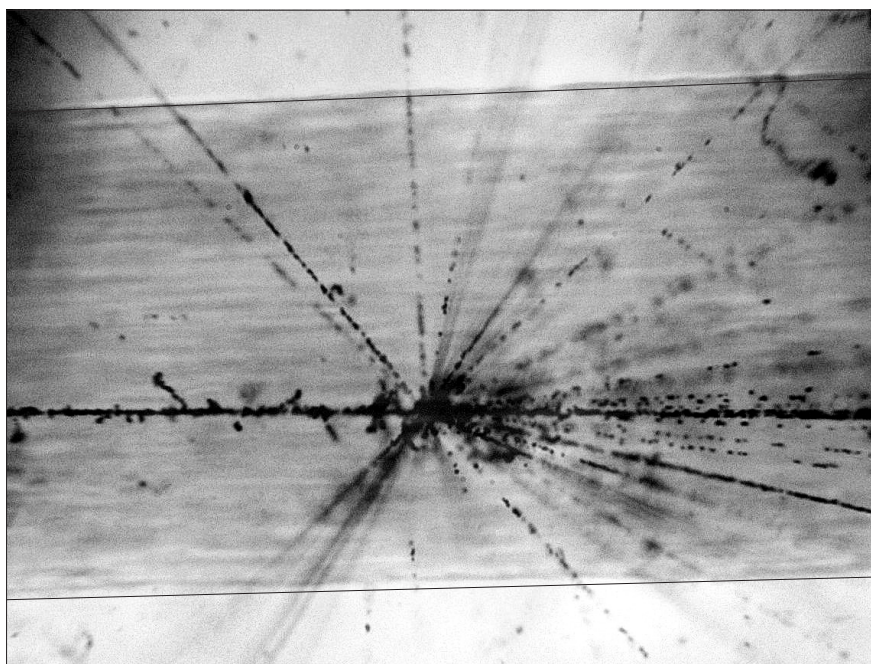
С 2002 года сотрудничеством БЕККЕРЕЛЬ ведутся экспозиции ядерной эмульсии в пучках релятивистских ядер, которые впервые формировались на нашем нуклотроне. Развитая система магнитных каналов для транспортировки пучков позволила освоить вторичные пучки радиоактивных ядер. К настоящему времени выполнены облучения изотопами бериллия-7,9, бора-8,10,11, углерода-9,10, азота-12,14 и железа (итого 9 изотопов!). Эмульсия прошла процесс обработки и передана для анализа участникам эксперимента из ЛФВЭ, ФИАН, Университета имени П. Шафарика (Кошице), Института космических исследований (Бухарест), ЕрФИ (Ереван), ПИЯФ. Таким образом, все большее разнообразие ядер может быть изучено в рамках идентичных условий наблюдения. Новая серия стала естественным продолжением циклов облучений на синхрофазотроне ОИЯИ, в Брукхейвене и ЦЕРН. В сотрудничестве, которое непрерывно продолжается со времени основания ЛФВЭ, дружно работают опытные специалисты и недавно влившаяся в коллектив молодежь.

тической картины фазового перехода ядерной материи в состояние квантового газа нуклонов и легчайших ядер. Поэтому физическая программа сориентирована на анализ событий наиболее периферической фрагментации ядер, которые получили символическое название – «белые звезды». В таких событиях почти полностью «выживают» разнообразные системы ядерных фрагментов с суммарным весом и зарядом, близкими к начальному ядру. Такие кластерные состояния образуются вблизи порогов диссоциации ядер, с относительными скоростями фрагментов, характерными для процессов ядерной астрофизики. С позиций физи-

ки атомного ядра речь может идти о формировании разреженной и предельно холодной ядерной материи. Благодаря уменьшенному кулоновскому отталкиванию такие системы могут играть роль начальных состояний в процессах слияния легчайших ядер при взрывах сверхновых.

Релятивистский масштаб энергии исследуемых ядер и коллимация продуктов реакции обеспечивают принципиальные преимущества. Однако ими не так-то просто воспользоваться. Несмотря на многолетний интерес к картине периферической фрагментации релятивистских ядер, специализированные эксперименты в этой области прогрессируют достаточно медленно, а обзорные просто отсутствуют по методическим причинам. До сих пор только рекордное пространственное разрешение ядерных эмульсий, которое на два порядка лучше электроники, открывает доступ к уникальным по полноте наблюдениям. Интуитивно эти возможности можно оценить по фотографии, на которой совмещены снимок взаимодействия релятивистского ядра серы в эмульсии и микрофотография человеческого волоса, полученные с помощью микроскопа и цифровой фотокамеры в одинаковых условиях. На сайте сотрудничества <http://becquerel.jinr.ru/> читатель может найти много видеоматериалов о ядерных взаимодействиях в эмульсии.

Итак, легкие ядра вблизи порога развала могут переходить в резонансное состояние альфа-частиц, подобное ультрахолодным разреженным газам атомной физики. Аспирантом УНЦ, а ныне научным сотрудником **Денисом Артемен-**



Совмещение двух микрофотографий: следы взаимодействия релятивистского ядра серы с тяжелым ядром эмульсии и фотографии человеческого волоса. Оба снимка получены с помощью микроскопа МБИ-9 при 60-кратном увеличении и цифровой фотокамеры NIKON.



Денис Артеменков



Надежда Корнегруца



Татьяна Щедрина



Ралица Станоева



Дмитрий Кривенков

КОВЫМ проведено исследование фрагментации изотопа бериллия-9 как системы из двух альфа-частиц и нейтрона. Благодаря простоте изучаемой системы получены результаты, замечательные по достигнутой ясности и статистической обеспеченности. Сделан вывод о доминирующем вкладе в спектры фрагментации распадов нестабильного ядра бериллия-8 из основного и первого возбужденного состояния. Это ядро рассматривается как альфа-конденсатное ядро и как возможный «кирпичик» более сложных и протяженных систем. В этом отношении полученный для ядра бериллия-9 результат служит физическим и методическим обоснованием предстоящего поиска альфа-частичного Бозе-конденсата в релятивистской диссоциации все более сложных ядер.

Можно сказать: тот, кто видит бериллий-8, – видит «все» в физике ядерных кластеров. В настоящее время под руководством Дениса выполняет магистерскую работу студентка Томского политехнического университета **Надежда Корнегруца**. В продолжение накопления данных по бериллию-9 ей поручен анализ гораздо более редких событий диссоциации на ядрах водорода из состава эмульсии.

Татьяной Щедриной были получены сведения о кластерных особенностях ядра азота-14 во всем многообразии каналов фрагментации. Было выявлено лидирование яркого четырехтельного канала диссоциации ($3\text{He} + \text{H}$) и исследована роль дейтронов как кластеров. Впервые для этого ядра идентифицированы редкие процессы диссоциации, для которых характерны глубокая перегруппировка альфа-частичной структуры и преодоление высоких энергетических порогов. Стоит отметить прикладное значение выполненного исследования. При бомбардировке протонами галактического происхождения ядер азота в земной атмосфере могла происходить наработка дейтерия и изотопов лития, бериллия и бора с последующим накоплением их на земной поверхности. Дальнейшие исследования фрагментации азота-14 в специализированном эксперименте могут привести к выводам о соотношении и накоплении этих редких изотопов в земной коре за время существования атмосферы.

Использование ядерной эмульсии для изучения релятивистской фрагментации радиоактивных ядер с протонным избытком имеет осо-

бые преимущества из-за возрастающей полноты наблюдения фрагментов. Одно из таких ядер – бор-8 играет ключевую роль в ядерной астрофизике. Оно и стало объектом детального исследования, проведенного **Ралицей Станоевой**. К началу этой работы она уже защитила в ОИЯИ магистерскую работу по нашему проекту. На этот раз предстояло выполнить сложный анализ облучения во вторичном пучке (или «пучковом коктейле»), что потребовало от Ралицы нового уровня понимания проблемы, тщательности и глубины анализа.

Ядро бора-8 – наиболее чувствительный пробник для электромагнитных взаимодействий с тяжелыми ядрами благодаря рекордно малой энергии связи протона. В этом случае процесс кулоновской диссоциации становится особенно простым и в то же время ценным механизмом реакции, так как воздействие поля ядра-мишени известно достаточно точно. В очень сильных полях тяжелых ядер могут происходить такие яркие и интересные эффекты, как полные развалы ускоренного ядра бора-8 на ядра водорода и гелия. Для ядер из состава эмульсии – серебра и брома – предстояло выявить события именно электромагнитной природы.

Прежде всего, найдены необходимые доказательства того, что облучение было выполнено в пучке с доминированием именно изотопа бора-8. Главный аргумент – лидирование событий диссоциации по каналу бериллий-7 + протон среди наиболее периферических соударений, ставшее «автографом» именно ядра бора-8. Эта группа событий позволила выявить характерные особенности процесса электромагнитной диссоциации. Ценным заделом на перспективу стало описание множественных каналов диссоциации бора-8.

Во всех трех работах облученная эмульсия была проанализирована с исчерпывающей полнотой. Ответственное отношение к уникальному материалу заслуживает особой похвалы. Сделаны ясные выводы о диссоциации ядер, практически недостижимые в других методах. Материалы диссертаций содержат детальные сведения, которые могут быть весьма полезны для обоснования последующих экспериментов на основе электронных методов регистрации. Возможно, что в них будут достигнуты новые уровни статистики, однако полнота

(Окончание на 10-й стр.)

«Белые звезды» ...

(Окончание.)

Начало на 8–9-й стр.)

наблюдений всех продуктов реакции, характерная для эмульсионного метода, по-видимому, так и останется недостижимой. Результаты эмульсионных работ могут позволить оценивать ограниченность детектирования и в более сложных экспериментах и придать уверенность на пути к последующим выводам.

На очереди следующее ядро на границе протонной стабильности – углерод-9. Подлежащие анализу слои эмульсии уже облучены этими ядрами, а анализ будет проводить **Дмитрий Кривенков**, этой осенью поступивший в аспирантуру УНЦ. Ему, конечно, помогут более опытные физики, к которым можно отнести и новых кандидатов наук.

Можно надеяться, что решение задач по исследованию структуры периферических взаимодействий легких ядер позволит на новом уровне понимания обратиться к подобным процессам для тяжелых ядер. Сотрудничество располагает слоями ядерной эмульсии, облученными в пучках релятивистских ядер кремния, серы, железа, золота и свинца, и продолжает накопление и анализ статистики событий периферического типа. Для всех ядер наблюдаются «белые звезды» с диссоциацией вплоть до изотопов водорода и гелия. Природа этого явления все еще не ясна.

Можно предположить, что поле тяжелого ядра мишени индуцирует электромагнитный импульс, который воздействует на пролетающее мимо ядро. Такой импульс может быть достаточно энергичен, чтобы возбудить гигантские резонансы в ядре, отделить фрагменты или даже создать частицы. Интригующая возможность состоит в поглощении налетающим ядром нескольких фотонов, составляющих поле ядра мишени.

Наблюдаемая фрагментация ядер с предельной множественностью может вести к важным последствиям при интерпретации данных по космическим лучам ультравысоких энергий. Появление протонов в наиболее энергичной части спектра может симулировать тяжелыми ядрами, с энергиями на нуклон на два порядка меньшими.

Теоретиками отмечается непосредственное астрофизическое зна-

чение дальнейшего исследования мультифрагментации ядер – из-за ее сходства по ряду микроскопических параметров с условиями, которые возникают при коллапсе сверхновых. Наши наблюдения позволяют косвенным образом подтвердить возможность коллапса плотной водородно-гелиевой плазмы в ядра железа и более тяжелые ядра.

Отметим прикладное значение изучения ядер золота или свинца. Множественная фрагментация тяжелого ядра в легкие и легчайшие ядра должна вести к одномоментному высвобождению десятков релятивистских нейтронов. Информация о таких нейтронных системах окажется полезной при проектировании энергетических систем с ускорительным управлением.

Такие когерентные «пачки» нейтронов могли бы формировать короткоживущие состояния – полинейтроны. Одновременное детектирование и целостный анализ нейтронных «струй» достижимы только калориметрическими методами физики высоких энергий. Эмульсионное сотрудничество, изучая результаты облучений, выполненных в ядерных пучках, может продолжить актуальные исследования в этой области при незначительных затратах. И эти исследования могут обосновать масштабные эксперименты будущего по физике ядра.

Наши эксперименты дают наблюдения, которые в обозримой перспективе будет трудно повторить в других центрах и другими методами. Поэтому, важно сохранить методическую культуру анализа ядерных взаимодействий в эмульсии. На более простых задачах готовятся специалисты, способные решать столь сложную задачу, как анализ множественной фрагментации тяжелых релятивистских ядер в десятки треков. Сам метод ядерной эмульсии заслуживает обновления, без изменения в принципах детектирования, – с тем, чтобы увеличить скорость поиска и детализацию анализа редких событий периферической диссоциации. Редкие – не означает ненужные: скорее – весьма яркие и доказательные. Ведь и сверхновые вспыхивают в космосе не так уж часто.

П. ЗАРУБИН,
руководитель проекта,

А. МАЛАХОВ,
руководитель темы.

ЗАЧЕМ НУЖНЫ НЕЙТРОНЫ?

Для получения наноматериалов можно выделить два условия. Первое – это пространственное ограничение (конфайнмент), связанное с тем, что размеры составных элементов наноматериалов ограничены длиной характерных физических величин, например, длиной свободного пробега электронов. Именно при этом условии возникает качественно новое свойство материала. Как правило, пространственное ограничение имеет интервал от нескольких нанометров до нескольких сотен нанометров. Из этого условия следует наиболее общее свойство наноматериалов – большая роль поверхности, ограничивающей структурные элементы. С учетом этого свойства наноматериалы относятся к системам с развитой поверхностью.

Второе условие – самоорганизация, или самосборка, в результате которых и образуется наноматериал из атомов и молекул в так называемом процессе снизу вверх. Именно этот процесс отличает технологии Природы от технологий, используемых человеком до недавнего времени. Общим свойством наноматериалов, вытекающим из этого условия, является их нестабильность и долговременная релаксация. Соответственно, одна из главных проблем нанотехнологии – стабилизация наноматериалов с заданными параметрами.

Использование нейтронов позволяет контролировать реализацию отмеченных условий, то есть производить нанодиагностику, а также исследовать происходящие в наноматериалах явления.

В ряде случаев возможности нейтронов являются уникальными, что обусловлено особенностями взаимодействия нейтронов с веществом.

1. Нейтроны взаимодействуют с ядрами, а не с электронными оболочками. Длина рассеяния может сильно отличаться для изотопов одного элемента. Отсюда следует мощный метод изотопного контраста, а также возможность видеть легкие атомы на фоне тяжелых. Особенно ярко возможности нейтронографии проявляются в системах, содержащих водород, таких как полимеры, биологические системы, органические и водные растворы.

2. Нейтрон имеет собственный магнитный момент. Поэтому нейтронография – прямой метод диагностики магнитных структур, как в объеме, так и на поверхности. Особенно эффективны пучки поляризованных нейтронов.

3. Нейтрон взаимодействует с веществом слабо, поэтому он не разрушает даже деликатные биологические системы и может глубоко проникнуть в образец, что важно при изучении объемных свойств.

Нейтроны в нанодиагностике и исследованиях наноматериалов

С 3 по 5 декабря в Москве в Экспоцентре прошел первый Международный форум по нанотехнологиям, который собрал около 3000 участников, из них 1500 – из 33 зарубежных стран. Обширная научная программа форума была разделена на 10 секций, перечисление которых дает общее представление об актуальных направлениях в данной области научно-технической деятельности: наноматериалы, нанодиагностика, наноэлектроника, нанофотоника, наноэлектромеханические системы, нанобиотехнологии, биологические молекулярные машины, математическое моделирование в нанотехнологиях, нанотехнологии в медицине, в энергетике, наномеханике и наноплазме.

На секции «Нанодиагностика и исследованиях наноматериалов» выступил научный руководитель ЛНФ имени И. М. Франка профессор В. Л. АКСЕНОВ. Публикуем адаптированную для газеты версию этого доклада.

4. Благодаря высокой проникающей способности нейтрона нейтронография имеет широкие возможности использования непосредственно в эксперименте дополнительных устройств, таких как камеры высокого давления, печи, сложные криостаты, электромагниты.

В основе нейтронной нанодиагностики лежат нейтронная оптика и спектроскопия. В настоящее время активно используются все разделы нейтронной оптики – дифракция, малоугловое рассеяние и рефлектометрия (рассеяние при скольжении угле падения). При этом надо заметить, что развитие рефлектометрии непосредственно связано с наносистемами и нанотехнологиями. Она начала активно развиваться после того, как в 1980-х годах были разработаны технологии получения слоистых наноструктур. ЛНФ имени И. М. Франка была среди пионеров создания этого научного направления. Работы в этой области «Рефлектометрия поляризованных нейтронов на импульсном реакторе ИБР-2», выполненные в 1986–2007 гг., были отмечены в 2008 году первой премией ОИЯИ.

В последнее десятилетие, помимо техники зеркального отражения, которая дает информацию о структуре по глубине образца, успешное развитие получила техника незеркального (диффузного) рассеяния, информирующая об изменениях структуры в плоскости образца по одной из координат. Наконец, в последние годы начала развиваться техника малоуглового рассеяния вблизи угла скольжения, которая позволяет следить за изменениями структуры в плоскости образца по другой координате. Таким образом, появляется возможность полного исследования структуры низкоразмерных систем на наноуровне. Типичные примеры наносистем, исследованных с помощью нейтронной рефлектометрии, включают в себя магнитные многослойные пленки, полосчатые структу-

ры, квантовые точки, нанопроволоки в пористом кремнии, полимеры с включениями магнитных наночастиц, мультислойные везикулы, магнитные жидкости.

НЕЙТРОНЫ И НАНОМАТЕРИАЛЫ

Далее рассмотрим некоторые примеры применения нейтронов в нанодиагностике и в исследованиях наноматериалов, которые разрабатываются в ЛНФ и которые наиболее близки автору.

Углеродные наноматериалы. Интерес к коллоидным растворам (дисперсиям) наноматериалов на основе углерода проявляется в различных областях современных нанотехнологий, включая биомедицину. Углеродные наночастицы, в частности, фуллерены и их кластеры, создают широкие возможности функционализации их поверхности. Открытие фуллеренов в 1985 году было одним из ярчайших событий в науке в конце XX столетия. С самого начала наука о фуллеренах носила междисциплинарный характер – фуллерены были предсказаны в квантово-химических расчетах, обнаружены при изучении космической пыли, при их синтезе использованы физические методы (испарение графита в перекрестных лучах лазеров). После получения фуллереновых систем в 1990 году в макроскопических количествах были обнаружены их многие необычные физические и химические свойства, в том числе, и с медико-биологической точки зрения. В ЛНФ исследования фуллеренов и их соединений начались вскоре после их открытия, но системный характер они приобрели после установление контактов с Институтом терапии Академии медицинских наук Украины, где был предложен оригинальный способ растворения фуллеренов в воде. Водные растворы фуллеренов, перспективные в медико-биологических исследованиях, изучались нами в последние годы с помощью рассеяния нейтронов и другими методами.

Помимо конкретных вопросов, связанных с растворимостью фуллеренов, они являются удобным объектом для исследования общей проблемы кластерного состояния вещества, которая является одной из ключевых в современной физике и химии. Теоретические основы этой проблемы мы разрабатываем совместно с нашими коллегами из ЛТФ.

По времени синтез и изучение фуллеренов и их соединений совпали с осознанием особого значения наноматериалов и нанотехнологий. Поэтому фуллерен часто используют в качестве символа нанонаук и нанотехнологий.

Создание устойчивых коллоидных растворов углеродных материалов, в особенности в водных системах, является амбициозной задачей современной науки. Применение нейтронного рассеяния в данном случае основано на использовании метода вариации контраста для определения распределения атомной плотности внутри кластеров.

В жидких дисперсиях фуллеренов и других наночастиц методом малоуглового рассеяния нейтронов (МУРН) определяются следующие параметры: распределение по размерам кластеров; распределение рассеивающей плотности внутри кластера; степень проникновения растворителя в кластер; параметры взаимодействия кластеров в растворах; структурная организация на разных уровнях (первичная, вторичная и т. д. кластеризация) и различных условиях; кинетика роста кластеров в различных условиях. Разрешение метода при современных возможностях развития нейтронных источников составляет порядка 1 нм. Точность определения параметров – менее 0,1 нм.

Основное и, фактически, уникальное преимущество метода – возможность определения внутренней структуры кластеров посредством вариации рассеивающей плотности на основе замещения водород-дейтерий. Рассеяние рентгеновских лучей ограничено в этой возможности из-за слабого взаимодействия с водородом и, вследствие этого, слабого контраста между углеродом и растворителем. Электронная микроскопия дает возможность судить об общих размерах и поведении кластеров в растворах, не проникая в их внутреннюю структуру. Существенным и важным преимуществом использования нейтронов для диагностики дисперсий углеродных наноматериалов является возможность исследования объемных образцов без какой-либо существенной их модификации (как в случае электронной микроскопии и масс-спектропии).

(Продолжение следует.)

От первых стартов – до космических экспедиций

11–12 декабря в Российской академии наук состоялась конференция, посвященная 90-летию со дня рождения выдающегося ученого, одного из основателей космической биологии и медицины академика О. Г. Газенко (1918–2007). В работе конференции от ОИЯИ приняли участие директор Института академик А. Н. Сисакян и директор ЛРБ профессор Е. А. Красавин.

Олег Георгиевич родился 12 декабря 1918 года в селе Николаевка Ставропольского края. В 1941 году он с отличием окончил военный факультет 2-го Московского медицинского института и в звании военврача 3-го ранга (капитан медицинской службы) вместе со всем выпуском ушел на фронт. Всю войну прослужил начальником войскового лазарета аэродромного обслуживания на Западном, Юго-Западном, Брянском, Прибалтийском и Белорусском фронтах. Награжден боевыми орденами и медалями. После окончания войны О. Г. Газенко в 1946–1947 годах прошел специальную подготовку в Военно-медицинской академии (Ленинград) на кафедре физиологии, в лаборатории авиационной медицины, где под непосредственным руководством академика генерал-полковника Л. Орбели изучал проблемы высотной физиологии и состояния высшей нервной деятельности в условиях кислородного голодания организма. В 1947 году он получил назначение в Институт авиационной медицины Министерства обороны СССР и прошел путь от научного сотрудника до заместителя начальника института по научной работе. В ходе активного освоения нашей авиацией Заполярья он в качестве руководителя медицинской научно-исследовательской группы в 1948–1950 годах принимал участие в высокоширотных воздушных экспедициях ВВС «Северный полюс-2, 3, 4», неоднократно работал на дрейфующих станциях, островах и побережье Северного Ледовитого океана, а также в Каракумах и других трудных для службы авиаторов местах. В 1951–1952 годах участвовал в боевых действиях в Северной Корее.

С 1955 года О. Г. Газенко сосредоточил свои усилия на исследованиях в области космической биологии и медицины, став одним из идеологов, руководителей и активных исполнителей программ биологических исследований на искусственных спутниках Земли. Именно в этот период он входит в секретную группу ученых-медиков, которым Сергей Павлович Королев поручил исследовать: опасна ли невесомость и возможен ли полет человека в космос? Первыми испытателями были обычные дворняжки, они оказались

наиболее выносливыми к различным нагрузкам. Собак подыскивали на улице, причем брали в космический отряд не всех, а с весом не более шести килограммов и не выше 35 сантиметров. А в США дорогу в космос прокладывали обезьяны. Однако наши специалисты больше доверяли собакам. Для них шили индивидуальные скафандры, проектировали кабины для полета. Крутили на центрифуге, испытывали в барокамере. Ученые понимали опасность экспериментов. Потому и к испытателям относились очень трепетно. Все эти работы находились под пристальным и каждодневным вниманием Академии наук СССР, и непосредственным их руководителем со стороны Академии был академик Н. М. Сисакян. Результаты биологических и физиологических исследований на живых организмах в космосе и наземных лабораторных экспериментов с имитацией ряда факторов космического полета позволили обосновать возможность полетов человека в космос, и когда началась подготовка к полету Ю. А. Гагарина, О. Г. Газенко принял в ней непосредственное участие.

С 1969 до 1988 года О. Г. Газенко работал директором Института медико-биологических проблем. В этот период в полной мере проявились его большой научный опыт, эрудиция и организаторский талант. В 1976 году Олег Георгиевич был избран действительным членом Российской академии наук. Основные его научные работы в этот период были посвящены фундаментальным проблемам космической биологии и медицины. Исследования реакций организма человека на условия космического полета и раскрытие механизмов биологического действия невесомости на живые организмы позволили обосновать принципы и методы защиты человека от действия неблагоприятных факторов полета, создать систему мероприятий по поддержанию здоровья и работоспособности космических экипажей в полете и при возвращении к условиям земной гравитации, а также систему медицинского обеспечения космонавтов и профилактических процедур, позволяющих сохранить их здоровье и безопасность. С 1978 года О. Г. Газенко активно работал над обоснованием и внедрением



комплекса физиологических, гигиенических и психологических мероприятий, обеспечивающих осуществление длительных космических полетов.

Олег Георгиевич неоднократно посещал Дубну, наш Институт (*на снимке – с В. П. Желеповым*). Понимая всю важность исследований действия различных видов ионизирующих излучений на организм космонавтов, он активно способствовал постановке радиобиологических экспериментов на ускорителях ОИЯИ. В последние годы Олег Георгиевич был особенно озабочен вопросами обеспечения радиационной безопасности космонавтов при будущих длительных полетах вне магнитосферы Земли – освоении Луны, пилотируемом полете к Марсу. Он отчетливо понимал, что тяжелые ядра галактического космического излучения представляют серьезную угрозу при осуществлении длительных полетов к другим планетам и возлагал большие надежды на исследования, направленные на моделирование биологического действия галактических заряженных частиц высоких энергий на ускорителях Дубны.

Многосторонняя и чрезвычайно плодотворная научная и общественная деятельность О. Г. Газенко получила широкое, в том числе международное признание, свидетельством чего являются заслуженные им высокие звания и награды. Благодаря стараниям и открытиям Олега Георгиевича все первые старты – от Юрия Гагарина до Алексея Леонова на не вполне надежной и во многом примитивной технике закончились благополучно и прогрессивно на весь мир. Академику и генералу Газенко благодарны все нынешние космонавты, которые месяцами и годами живут на орбите и возвращаются крепкими, работоспособными людьми. Олега Георгиевича, наверняка, вспомнят добрым словом и участники будущей экспедиции на Марс.

Профессор Е. КРАСАВИН

Воспоминания о развесистой клюкве

Давненько завел я один файл под названием «грибные приметы», который, неожиданно для меня, стал пополняться и клюквенными воспоминаниями – о походах на Великие озера с командой Александра Злобина. А на днях и он сам забежал в редакцию и принес фотографию с тех самых Великих озер, на которой туристы читают нашу газету... Ну, чем не повод?

Свой первый поход с туристами я совершил в 1995 году, когда работал на «Дубненском телевидении», задумав снять небольшой фильм «По клюкву» – памятуя о прошлогодней удаче фильма «По грибы», который мы снимали с Вадимом Витчинкиным. Но там были строго распределены роли: Новичок (Вадим) и Бывалый (я) в течение сорока минут экранного времени бродили по лесам и им сопутствовала сказочная удача – 94-й год выдался на редкость грибным, богатым на черногловые осенние подберезовики.

На клюкву со мной поехал оператором Антон и, несмотря на мои увещевания и строгие указания, схватил на пленку лишь несколько крупных россыпей ягод, основу же сюжета составили мои разговоры с командиром похода Злобиным, который, в свою очередь, вспоминал не самые забойные истории, а все больше «страшилки» про бабушек, которые путались в болотах и выходили через несколько дней совсем с другой стороны и чуть ли не в другой край света. На самом деле, у туристов забойных историй хватало, и лучшим сказителем за все годы, что я потом бывал на клюкве, оказался Слава Шилов, с его природным юмором и цепкой памятью на детали, которые у вечернего костра придавали рассказам характер апокрифа...

А в том 95-м году у нас со Злобиным сценария не было – едва мы успели записать довольно вялый диалог, как аккумуляторы камеры разрядились, и Антон был снаряжен на байдарке в село Спас на Сози, дабы эти аккумуляторы подзарядить. А надо сказать, что Созь – речка норовистая, изобилует крутыми поворотами и течение имеет, заметьте, быстрое. До Спаса спускаться с Великого озера вниз по течению – себе в удовольствие, обратно – грести, и не слабо. Антон отправился в полдень, вернулся же перед закатом, едва вылез из байдарки и сразу уснул. Когда утром он проснулся, то последовал сухой (уже сухой!) отчет. В избе, куда он зашел со своими батарейками, сидел мужик и пил водку. «Да заряжай, – сказал он, – но пока они заряжаются, са-

дись к столу»... Далее – интересный сюжет из культового фильма «Белое солнце пустыни», но, конечно, без лохани с черной икрой. В общем, прошло немало времени, пока Антон вспомнил о давно уже заряженных аккумуляторах. Как он добрался назад против течения, мы могли только гадать... Так что качественных съемок, для которых надо было немало поползть по болотам, ожидать не стоило. Но хрен уже с ним теперь, с этим фильмом. С тех самых пор, стоит мне взглянуть на карту Великих озер, в памяти ожидают эпизоды наших давних и недавних, дальних и недалгих странствий.

В другой раз стартовали около девяти утра – пока собирали всех по городу, с рюкзаками, байдарками и палатками, пока ехали на автобусе в спарке с грузовой машиной, нагруженной всем этим инвентарем, поднялось повыше солнце, и стало ясно, что прогнозы оправдываются. Настоящее «бабье лето»! Бывшая поляна на берегу Сози превратилась в жирное грязное месиво, изборожденное колесами всяких джипов и прочих внедорожников с московскими номерами. Некоторые из хозяев этих навороченных иномарок уже выносили к воде надувные лодки с моторами и разное снаряжение... В нашей команде было 24 человека – и старые знакомые по прежним поездкам, и новые молодые лица. Против моего ожидания, течение не было таким быстрым, как в иные времена, и судно наше довольно легко продвигалось, рассекая стремнину. Но все же не так быстро, как хотелось бы. Пару раз Злобин притормаживал, чтобы запечатлеть на пленке высившиеся вдоль обоих берегов остовы некогда зеленевших сосен – памятники давних торфяных пожаров. Эти серые изваяния, очевидно, вызывали у него какие-то смутные душевные переживания или ассоциации... А вот и та поляна, на которой мы стояли когда-то лагерем в 95-м и откуда Антошка отправился в Спас заряжать аккумулятор. Я



2008 год, озеро Песочное.

вылез на колеблющийся под сапогами берег и мы слегка отдохнули, выпив чаю из термоса. И – снова вверх по течению. Так и подошли к истокам Сози и вошли в Великое...

Разбив лагерь на бугре, окруженном болотом, все отправились на разведку, чтобы понять, где растет клюква, и определить маршруты на завтра. Мы уже бывали раньше на этом месте, и я запомнил, что ягода тогда росла в три яруса на моховых кочках, поросших жесткой осокой так, что все руки были ею изрезаны, и надо было проникать глубоко внутрь, где прятались самые крупные ягоды. Памятуя об этом, я пошел по береговой линии того рукава, где мы разбили свой большой бивак, раздвигая заросли двухметрового тростника. Ягод не было. Преодолевая завалы деревьев, образовавшиеся в результате пожаров, слегка уже утомленный, вышел к некоему подобию рыбацкого домика, сколоченного из самых немыслимых досок, фанерок и местного древесного материала. От этого бунгало внутрь болота вела тропа, и на кочках стала попадаться клюква. Причем, все крупнее и крупнее. Классическое болото, классическая ягода. Довольный своей интуицией, а стал припадать к некоторым кочкам... Вышел на зимник и понял, что память прежних походов начинает просыпаться и работать. Зимники, эти старые колеи вездеходов, бороздивших болото по одним и тем же трассам, аккумулирующие воду, дают питание клюкве! И по обе стороны она крупнее и гуще! Не спеша, собрал я первые литры и, довольный, с заходом солнца свернул в лагерь. Там уже полным ходом дежурная смена готовила ужин...

Евгений МОЛЧАНОВ



За час до полуночи в пункт скорой помощи пришла короткая эсэмэска: «Мне очень плохо». Как истинная баварка, фрау Фюнфтонн, не мешкая ни секунды, поправила прическу и подвела губы помадой, надела белый колпак, и вот уже мчит по пустынным, бледно-оранжевым от редких фонарей улицам Гамбурга желтый «Камаз» с красными крестами на бортах. Мелькнули полутемные окна Алтоны, где-то справа остался Репербан, мимо озера со спящими утками – дальше в дубовые рощи, следуя скупым советам ГЛОНАССа.

Зависший над Европой американский спутник-шпион неожиданно заметил странного стремительного жука, пересекающего Германию и Польшу по направлению к линии образования снежного покрова. Два острых лучика его фар вдруг утонули в молоке метели и превратились в туманный голубой шарик, который резво покатился куда-то в сторону Москвы. «В конце концов, я госслужащий, или нет? Должны же и у меня быть каникулы?» – проворчал себе под нос бортовой компьютер спутника, отключил видеокamеры и не стал ничего докладывать в Вашингтон.

А «Камаз», лихо подпрыгнув на «лежачем полицейском», уже вырвался на проспект Боголюбова. «Тормози! Вход со двора, второй этаж, налево», – металлическим голосом блондинки завершил сеанс связи навигатор. На звонок открыла женщина в бигудях, с усталым лицом:

– Да, я знаю этот номер, и хозяин телефона жил здесь когда-то. Но он уехал много лет назад, давным-давно поменял симку, и больше меня уже не любит. Наверное, произошел какой-нибудь сбой, и вы напрасно спешили в такую даль...

– Ну-ну, дорогуша, не расстраивайтесь вы так! Это моя работа.

Лучше сто раз обогнуть свет, спеша по ложному вызову, чем один раз забыть человека в беде.

– Ну, может, вы хоть чаю выпьете?

– Если с земляничным вареньем, то не удержусь.

Но не успел еще вскипеть чайник, как мобильник фрау Фюнфтонн сыграл турецкий марш, призывая ее в новый вояж. «Возьмите хоть бутерброд на дорогу!» Так сырная палочка, завернутая в тянучую пленку, оказалась в саквояже среди таблеток и шприцов рядом с тонометром. А когда на рассвете, измотанная ночными вызовами, фрау Фюнфтонн уснула на своей двуспальной раскладушке, сырная палочка выскочила на улицу из распахнутого окна и отправилась гулять по просыпающемуся Одлсдорфу.

.....

Анатолий Сидорин

СЫРНАЯ ПАЛОЧКА

.....

Следуя какой-то невысказанной кривой, вальяжные улицы старого пригорода бредут бесцельно, осененные платанами. За замшелой оградой двухэтажный гордый особняк белого камня нарисовал позолотой на рамах свои узкие окна. (Не здесь ли волшебный Эрнст Теодор Амадей встретился с мечтательным Гейне?) Но, нырнув под линию метро, дорога вдруг резко берет под уклон, и аспидно-черный булыжник мостовой с разбега упирается прямо в широченную Эльбу. Где-то у горизонта угадав противоположный берег, только и можешь, что, невольно раскинув руки, воскликнуть: «Какая же ты могучая! И пусть мне милее Свислочь и Дон, а сердце мое навсегда прописано в Киеве на берегу Днепра, но и ты, воплощенная мощь, нашла свое место в душе».

Взобравшись на невысокий парапет, сырная палочка наблюдала за пузырями пены, проносимой вдоль берега. «Дас ист фантастиш!» – раздался вдруг за спиной возглас раннего прохожего: «Ничего себе, прикольный гамбургер!» Сырной палочке представилось, что прямо сейчас ее начнут набивать котлетами и есть, и, в ужасе, не раздумывая, бросилась она в темную и тугую воду Эльбы. Тут же упругая волна накрыла ее с головой, и только отчаянно-долгий гудок океанского лайнера, уходяще-

го в Рио, заставил сердце вздрогнуть от предчувствия разлуки и еще раз вернулся, отраженный темно-красной квадратной башней с часами, стоящей на острове посреди реки.

В графстве Кент, в одном из пяти портов короля Эдуарда I – городе Сэндвиче – закончила последние тренировки мужская сборная Англии по кёрлингу. На пути в Гатвик неожиданно рассеялись облака, и встающее солнце, отразившись в море, ослепило водителя. Машина притормозила и свернула к берегу. И все пятеро стояли они у края земли, как древнегреческие атлеты, вздымая в небо щетки для натирания льда. О, Северное море, голубая сталь и белое серебро – зябкая твердь твоя! «Не пожалееу гинею, чтобы вернуться назад с

.....

победой!» – и тяжелый желтый кружок с портретом Елизаветы сбил барашек с косо накатывающей волны (а Дэвид еще не знает, что в полуфинале они проиграют финнам – или в этот раз все случится по-другому?). И никто не заметил, как сырная палочка, оставленная на берегу приливом, забралась в спортивную сумку и притаилась между круглыми полированными гранитными камнями. Пора в дорогу, и сумка полетела в багажник, а машина, прыснув из-под мешлена галькой, – в аэропорт.

В крошечном гостиничном номере, в городке с колокольным именем Архальген, по бесплатному каналу я смотрел открытие зимних олимпийских игр в Турине. За окном шел постылый дождь, ветер шевелил жалюзи в мансарде, подсолненный жареный арахис я записывал красным вином из бумажного пакета... и невольно рассмеялся, когда увидел, как, пристроившись в хвост английской сборной, бодро марширует по стадиону дубненская сырная палочка. Вспышка сапюта на экране осветила висющую на противоположной стене репродукцию Сезанна, и на мгновение из полумрака выступил розовый домик, притаившийся на берегу заросшего пруда.

Огни праздника полыхали в небе Италии, расцветали перьями павлина и падали в реку По, подобно

лепесткам хризантем. И дальше, следуя прихотливому руслу, скатывались с Альп, вдоль песочно-желтых полей с разбросанными в беспорядке огромными рулонами сена, – туда, туда, где тонет в Адриатическом море пропахшая йодом Венеция. Давайте зайдем в одну из маленьких ее лавчонок. Вот в эту, например, где стеклянная птица До-До вытаращила розовые глаза, а хрустальная бригантина ловит блески от люстр парусами, и мириады стеклянных безделушек, висящих на тонких нитях, отражаются в огромных зеркалах и убегают в ослепительную зеркальную бесконечность. Здравствуй, Изумрудный город!

А за углом булыжник грустной площади святого Марка залит горькой водой – где по щиколотку, а где – лишь рябью по камню. И бестолковые туристы, пробирающиеся к храму по специальным мосткам, и босоногая девушка, застывшая в луже с кроссовками в руке, и brave моряки в белоснежных клешах пересекающие ее вброд, засмотрелись на вспорхнувших голубей. И остановившийся возле входа в кафе человек вдруг в сердцах махнул рукой и воскликнул: «Ну на что мне ваша пицца?! Сейчас бы сырную палочку!» – достал из кармана телефон, и из всех цифр, которые он торопливо набирал, вы угадали бы без труда только 49621. Но, заблудившись в пространстве и времени, его сообщение отправилось к фрау Фюнфтонн – в самое начало этого рассказа, а у ног его трепетал на воде лепесток хризантемы, приплывший из Торино.

Европа, пестрая и безалаберная моя родина! Где бы я ни был, если со мною случится беда, я знаю: ты бросишь все дела, поправишь прическу, подведешь губы помадой и примчишься ко мне на помощь.



Воздух Родины – он особенный...

*Пускай и прожито немало,
Увидено и пережито.*

*Прекрасное же – не забыто,
А к трудностям – не привыкать.*

Эти строки я взяла из стихов нынешнего председателя совета Дома ученых А. Володько, написанных к 40-летию ДУ, не случайно. На этом 40-летнем юбилее я проявила инициативу и обратилась почти ко всем директорам лабораторий Института с просьбой о помощи в оплате транспорта для проведения экскурсий ДУ. Большое спасибо дирекциям лабораторий и Института за эту помощь. Благодаря их поддержке Дом ученых смог за прошедшее десятилетие провести многодневные экскурсии для сотрудников Института во время летних отпусков. Это экскурсии по городам Золотого кольца; Нижний Новгород – Арзамас – Болдино – Дивеево – Санаксары – Саров; Санкт-Петербург; Великий Новгород – Валдай – Печеры – Псков – Пушкиногорье; Вологда – Кирилло-Белозерский и Ферапонтов монастыри; экскурсии по историческим и литературным местам Рязанской, Тульской, Орловской, Калужской, Тверской, Ярославской и других областей. Сам Дом ученых мог оплачивать транспорт для экскурсий только по Москве и Московской области – в музеи, театры, на выставки.

И еще я вспомнила наши «походы» в дирекцию Института с бывшим в то время председателем совета ДУ М. Волковым и многочисленными ходатайства о покупке современного комфортабельного автобуса. Спасибо дирекции за своевременную для того времени покупку автобуса «Karosa» **(на снимке во время экскурсии в Касимов)**. Прошло почти семь лет с начала его эксплуатации, прекратили выпускать запасные части для него. Наступило время подумать о приобретении нового...

Помимо автобусных поездок за прошедшие десять лет были организованы и железнодорожные экскурсионные маршруты. В 1999 году в разгар лета всем запомнился мар-



шрут: Соловки – Кижы – Петрозаводск – Валаам. Почти неделю мы жили на берегу Святого озера рядом с Соловецким монастырем в прекрасной гостинице, плавали в теплых озерах Соловецкого архипелага, запомнились впечатляющие поездки по Белому морю на острова Анзер и Большой Заяцкий. На память остались фотографии, несколько любительских фильмов, незабываемая встреча участников поездки (а нас был целый вагон – 38 человек) в Доме ученых. Были еще две поездки в Карелию: железнодорожная и теплоходная из Санкт-Петербурга. Прекрасная поездка в Великий Устюг и Каргополь. В Каргополе для нас выступил колоритный песенный ансамбль. В северной деревне для нас была сварена свежая уха и организовано посещение самобытного музея северной семьи, созданного в собственном доме бывшей учительницей. Незабываемой осталась в памяти железнодорожная экскурсия Рязань – Елабуга.

Спасибо всем, кто помогал нам в организации экскурсий Дома ученых. Убедительная просьба увеличить на будущий год финансирование транспортных расходов именно для экскурсий ДУ. В течение многих лет вопреки всем финансовым трудностям и благодаря подвижничеству организаторов экскурсий Дом ученых продолжает свою культурную миссию для сотрудников нашей международной организации.

Любовь ЛОМОВА,
ответственная
за экскурсионную работу
в совете ДУ.

«Дыхание музыки»

4 января в 17.00 в ДК «Мир» состоится концерт «Дыхание музыки». Оперную и камерную классику, мелодии из кинофильмов исполняет Наталия Теряева (сопрано), концертмейстер Елена Абрамова.



Дорогие читатели!

Осталось виртуально перевернуть лишь несколько листков календаря до конца года. Компьютерные клавиши могут сделать это в один момент.

Природа, кажется, благоволит нам в эти последние декабрьские дни, щедро одаряя чистым снегом. И день начинает прибавляться – солнцеворот! И мы стараемся одарить друг друга самыми искренними пожеланиями – счастья, благополучия, здоровья.

Внутренняя стопка из 50 номеров, вышедших в году уходящем, хранит в себе немало ваших рассказов о новых проектах, итогах трудных экспериментов, о людях, с которыми вы вместе работаете, обо всем, из чего складывается жизнь нашего Института. Спасибо всем нашим авторам за ежедневную заботу о газете, спасибо нашим издателям – полиграфистам Института, спасибо всем читателям, советы которых мы постоянно учитываем в своей работе. До встреч в Новом году! Пишите, звоните, читайте, не забывайте вовремя подписываться на газету!

Редакция еженедельника «Дубна»

16 декабря в библиотеке левобережья прошла творческая встреча дубненской поэтессы Валентины Соловьевой «Зимний вечер». Она рассказала собравшимся о себе, о своей работе педагога и, конечно, читала стихи. После завершения программы вечера началась теплая беседа, были вопросы и пожелания творческих успехов.

А через день в универсальной библиотеке ОИЯИ состоялся творческий вечер профессора Университета «Дубна» Ивана Ярославова «В предчувствии весны». Вечер вела директор библиотеки Ирина Леонович. Стихи в авторском исполнении звучали на фоне слайд-шоу по фотографиям Ирины Румянцевой, песни, положенные на стихи И. Ярославова, исполняли Ольга Трифонова и Игорь Яровой, прозвучали и совсем новые стихотворения поэта. Зал был заполнен целиком, меня порадовало то, что среди слушателей оказались и студенты университета.

Александр БАШАРИН

Антон Володько

На год Быка

Размышления под новогодней елкой

Ушедший год смог оправдать
Свою крысиную природу,
И голый крысий хвост глотать
Придется долго всем народом.

Идет на смену тощий Бык,
И цвет его уже не важен,
На тонких ноженьках кривых
Он вряд ли сможет быть отважным.

Сегодня, в кризисный облом,
Когда вокруг все дешевет:
Нефть и бензин, металлолом,
Недвижимость, что всех ценнее, –
Нам очень трудно понимать
В дни дешевины повсеместной,
Что стали зданья продавать
На радость олигархам местным.

А нас же просят затянуть
Потуже пояс, не транжирить,
Чтобы подольше растянуть
Остатки внутреннего жира.

Умерить к пересудам страсть,
Не сильно вякать в изумленье,
Чтоб мимоходом не попасть
Под плановое сокращенье.

Ну, чем утешиться, друзья,
В столь ненадежную годину?
Надежда – только на себя,
И не разавит Бык-скотина.

Надеюсь, все же, ускользем,
Хоть обдерем бока и руки,
Привстанем, дух переведем,
И сможем послужить науке!

Давайте все же верить в чудо –
Глядишь, и год пройдет не худо!

ВАС ПРИГЛАШАЮТ

ДОМ КУЛЬТУРЫ «МИР»

АНОНС! 20 января, вторник

19.00 Сольный концерт народной артистки России **Елены Камбуровой**. Цена билетов 200-300 рублей.

С 20 по 30 декабря ежедневно с 15.00 до 19.00 работает **выставка икон** учащихся и выпускников Иконописной школы имени Преподобного Алипия, посвященная 15-летию основания школы. Открытие выставки 20 декабря в 16.00. Вход свободный.

ОРГАННЫЙ ЗАЛ

11 января, воскресенье

19.00 Концерт солистов Дубненского симфонического оркестра. В программе Бах, Брух, Кодаи, Равель, Рахманинов. Партия фортепиано - лауреат международных конкурсов Айман Баймулдина. Цена билетов 150 рублей, пенсионерам и учащимся - скидка. Справки по телефонам: 212-85-86, 6-63-09.