

# НАУКА СОДРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года № 50 (4190) Пятница, 27 декабря 2013 года



## Дорогие коллеги!

Уходящий год вместил в себя множество событий. Международный коллектив Института уверенно преодолел экватор на пути реализации Семилетней программы развития. Достигнут значительный прогресс в развитии важнейших базовых установок Института: Нуклотрон-NICA, DRIBs-III, а также комплекса криогенных замедлителей и спектрометров реактора ИБР-2. Получены новые впечатляющие результаты в области редких распадов и нейтринных осцилляций.

Важную роль сыграли группы ОИЯИ в работах по

модернизации детекторов LHC в ЦЕРН и техническому усовершенствованию Большого адронного коллайдера; в получении новых физических результатов на основе данных сеансов на LHC. Сделаны важные шаги по пути достижения более тесной интеграции проектов и установок ОИЯИ в европейскую и всемирную научно-исследовательскую инфраструктуру.

В уходящем году мы достойно отметили юбилей выдающихся ученых, внесших большой вклад в развитие науки, сыгравших важную роль в создании и развитии нашего Института, – В. И. Вернадского, И. В. Курчатова, Г. Н. Флерова, В. П. Желепова, Б. М. Понтекорво.

Полученные учеными и специалистами ОИЯИ фундаментальные научные результаты в сочетании с развитием образовательной программы, ростом инновационной составляющей нашей деятельности, развитием международного научного сотрудничества позволяют нам успешно завершить 2013 год и с новыми надеждами вступить в новый 2014-й.

Желаю вам, дорогие коллеги, всем нашим друзьям и партнерам в странах-участницах, научных лабораториях мира в новом году здоровья, ярких творческих успехов, счастья и благополучия всем вашим близким!

**Виктор МАТВЕЕВ,**  
директор Объединенного института  
ядерных исследований

## Сообщение в номер

## 10 ГэВ пройдены

С 14 ноября в ЛФВЭ имени В. И. Векслера и А. М. Балдина проходит очередной 48-й сеанс работы Нуклотрона. Длительность сеанса – чуть более полутора месяцев (до 28 декабря), около 70 процентов пучкового времени запланировано на физический эксперимент.

Первая часть программы физических исследований была проведена на ядрах дейтерия, в ходе ее выполнения впервые на Нуклотроне полная энергия ускоренного пучка, выведенного для эксперимента, превысила 10 ГэВ. Для эксперимента АЛПОМ-2, который проводится в коллаборации с нашими коллегами из J-Lab, кинетическая энергия выведенного пучка дейтронов составила 5,15 ГэВ/н. Ускоритель отработал надежно и уверенно.

В настоящее время проводятся эксперименты на ускоренных ядрах углерода, получаемых с помощью нового современного неодимового лазера на иттрий-алюмини-

евом кристалле граната, введенного в эксплуатацию на комплексе в этом сеансе. Невозможно не отметить В. А. Мончинского, внесшего определяющий вклад в успех запуска нового лазерного источника, который на порядок превышает предыдущий источник по интенсивности генерируемого пучка ядер углерода  $C^{6+}$ . Среди наиболее интересных экспериментов «углеродной» программы в этом сеансе можно отметить исследования по радиационной биологии, осуществляемые в рамках подготовки к дальним космическим полетам совместно ОИЯИ и ИМБП РАН. Мы надеемся на расширение спектра этих

прикладных исследований в области life-science.

Заметный успех достигнут в работах с ядрами углерода по проекту NICA в ходе реализации стохастического охлаждения как для распущенного, так и для сгруппированного пучков. Этот результат имеет огромное значение для проектирования системы охлаждения коллайдера NICA, в котором планируется столкновение коротких сгустков ионов. В мировой практике стохастическое охлаждение сгруппированных пучков было реализовано только на коллайдере RHIC в Брукхейвенской национальной лаборатории (США).

Большой объем работ был проделан при подготовке к сеансу и в ходе его проведения в плане создания и испытания новых систем и элементов ускорительного комплекса для создаваемого бустера:


(Окончание на 2-й стр.)

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

новые системы детектирования переходов, система диагностики термометрии кольца и датчики-термометры, диагностика и расширение возможностей ускоряющих ВЧ-систем, новые источники питания с уникальными характеристиками и многое другое. Многие из этих систем создавались в странах-участницах ОИЯИ: Польше, Чехии, Словакии, Болгарии, Румынии, Украине, Беларуси и других. Успешные результаты испытаний уникального оборудования добавляли положительные эмоции в ходе сеанса всем нам: сотрудникам ЛФВЭ и дружественных институтов из разных стран, укрепляли уверенность в успешной работе всего этого ускорительного парка оборудования на кольцах NICA и делали настроение поистине радостным и предновогодним.

Традиционно в эти предпраздничные дни, завершая очередной интересный трудный год, очередной важный сеанс на Нуклотроне, мы поздравляем всех сотрудников нашего замечательного Института с наступающим Новым годом и Рождеством! Желаем всем доброго и благополучного года, крепкого здоровья, интересных встреч, знакомств и поездок, уюта в ваших домах и гармонии в ваших семьях! Пусть свершаются все планы и сбываются самые заветные желания! С Новым годом!

**Григорий ТРУБНИКОВ,**  
**Анатолий СИДОРИН**  
– от имени Ускорительного  
отделения ЛФВЭ


<p>Еженедельник Объединенного института ядерных исследований</p> <p><b>Регистрационный № 1154</b> <b>Газета выходит по пятницам</b> <b>Тираж 1020</b> <b>Индекс 00146</b> <b>50 номеров в год</b> <b>Редактор Е. М. МОЛЧАНОВ</b></p>
<p><b>АДРЕС РЕДАКЦИИ:</b> 141980, г. Дубна, Московской обл., ул. Франка, 2.</p> <p><b>ТЕЛЕФОНЫ:</b> редактор – 62-200, 65-184; приемная – 65-812 корреспонденты – 65-181, 65-182. e-mail: dnsp@dubna.ru</p> <p>Информационная поддержка – компания <b>КОНТАКТ</b> и <b>ЛИТ ОИЯИ</b>.</p> <p>Подписано в печать 25.12.2013 в 15.00. Цена в розницу договорная.</p>
<p>Газета отпечатана в Издательском отделе <b>ОИЯИ.</b></p>

Важнейшими достижениями 2013 года в международной жизни ОИЯИ стало получение Институтом статуса наблюдателя в европейских научных структурах: в стратегической рабочей группе по физическим и инженерным наукам Европейского стратегического форума по исследовательским инфраструктурам (ESFRI) и Европейском консорциуме по физике частиц в астрофизике (ArPECS). В свою очередь, в уходящем году ОИЯИ посетили руководители ряда международных структур: президент ESFRI Б. Фиркорн-Рудольф, президент Европейского физического общества Л. Чифарелли, генеральный директор МАГАТЭ Ю. Аmano.

## Уходящий год был богат на события

13 мая в Институте побывала министр научных исследований и технологий Арабской Республики Египет Н. Захария, а 23 ноября – сразу две делегации высокого уровня из стран-участниц: из Румынии во главе с министром по высшему образованию, научным исследованиям и технологическому развитию, и из Чехии во главе с министром образования, молодежи и спорта. Впервые за много лет на сессию Комитета полномочных представителей стран-участниц ОИЯИ прибыл вновь назначенный представитель Кубы – Ф. Кастро Диас-Баларт, и наметились перспективы возобновления полноценного участия Кубы в ОИЯИ.

В 2013 году гостями Института стали чрезвычайные и полномочные послы стран-участниц и ассоциированных стран ОИЯИ в Российской Федерации Э. Лосада Гарсия (Республика Куба), С. Терзич (Сербия), В. Соаре (Румыния), В. Ю. Ельченко (Украина), временный поверенный в делах Чешской Республики М. Клучар и министр-посланник Х. Раубенхаймер (ЮАР).

Одним из заметных событий года стало Международное совещание «Перспективы сотрудничества по мега-сайенс проекту NICA», прошедшее 8 августа. Итогом встречи стало подписание протокола о намерениях. Свои подписи под документом поставили представители правительств Беларуси, Болгарии, Германии, Казахстана, России, Украины. В качестве наблюдателей были представлены Венгрия, Индия, Италия, Китай, Польша, Чехия, Южная Африка. Совещание активизировало контакты ОИЯИ по многим направлениям. Так, подписание рамочного договора с китайским Институтом физики плазмы продолжилось в городе Хэфэй встречей заместителя директора ЛФВЭ В. Г. Трубникова с премьер-министром РФ Д. А. Медведевым и обсуждением поддержки правитель-

ством России мега-проекта NICA. В совещании в Дубне приняли участие директора ведущих немецких исследовательских центров Объединения Гельмгольца во главе с его президентом Ю. Млинеком. С Объединением Гельмгольца, одной из крупнейших научных организаций в Европе, ОИЯИ заключил Соглашение о сотрудничестве.

В 2013 году состоялось 5 заседаний координационных комитетов по сотрудничеству ОИЯИ с ассоциированными странами, один из них собрался впервые – Постоянный комитет по сотрудничеству с Национальным институтом ядерной физики (INFN, Италия) работал 22 февраля.

Это лишь некоторые важные события международной жизни Института. Если же перейти на сухой язык цифр, в 2013 году ОИЯИ организовал и провел около 90 конференций, школ, совещаний, в том числе совместно с другими организациями, три этапа практики для молодых ученых. В связи с выполнением совместных работ и для участия в совещаниях ОИЯИ зарегистрировано около 2000 краткосрочных визитов в Дубну ученых и специалистов из разных стран (не считая российских). В свою очередь, состоялось около 2800 командировок сотрудников ОИЯИ в страны-участницы (не считая российских организаций) и другие страны, в том числе около 1000 командировок связаны с участием в международных и национальных конференциях.

От всего коллектива международного отдела поздравляю сотрудников Института с наступающим 2014 годом. Желаю новых творческих успехов, новых научных контактов, ярких результатов и интересных встреч.

**Дмитрий КАМАНИН,**  
начальник отдела  
международных связей

## МААН – 20, Б. Е. Патону – 95

В торжествах, посвященных 20-летию Международной ассоциации академий наук и 95-летию ее бессменного председателя – президента НАН Украины Бориса Евгеньевича Патона, проходивших в Киеве 2–4 декабря, приняли участие научный руководитель ОИЯИ академик В. Г. Кадышевский и профессор А. Г. Ольшевский. Сегодня они рассказывают о значении МААН для сохранения интеллектуального, творческого пространства на территории бывшего СССР, о выдающейся роли Б. Е. Патона в успешной консолидирующей деятельности этой организации.

Мы прибыли в Киев не в самые спокойные дни. Хотя еще стоял на своем месте памятник В. И. Ленину в начале бульвара Шевченко, но по улицам уже ходили колонны школьников с желто-голубыми флагами, а на майдане начинались митинги. И на этом фоне мы смогли по достоинству оценить идеальную организацию юбилейного заседания совета МААН, на которое съехались гости, представляющие практически все научное сообщество, сохранившееся на постсоветском пространстве во многом стараниями ассоциации, созданной и возглавляемой Борисом Евгеньевичем. Безусловно, академик Б. Е. Патон был главной фигурой этих торжеств, притягивавшей к себе всеобщее внимание. Открывая юбилейное заседание, он выразил глубокую и искреннюю радость всем приехавшим на юбилей, нашел для всех добрые и теплые слова, в том числе и для нас, когда мы вручали памятный подарок от ОИЯИ. На подарке, вместе с поздравлениями и пожеланиями, стояла лаконичная подпись: «Физики Дубны». Мы заметили, что любимая его фраза, чаще всего звучавшая в тот день, – «Дай вам Бог!» – и мы, в свою очередь, возвратили ему эту фразу...

В большом конференц-зале НАН Украины на улице Владимирской были развернуты экспозиции, посвященные 20-летию МААН и 95-летию НАН Украины, представители СМИ брали у участников юбилейного заседания интервью. Собранным было тепло встречено часовой фильм, созданный творческой группой студии «Наука-видео» РАН под руководством хорошо известной в Дубне Эллы Власовой.

В приветственном адресе от ОИЯИ, который был оглашен на торжественном заседании, отмечалось, что всемирный авторитет юбиляру принесли его фантастически плодотворная научная и инженерная деятельность, умение ус-

пешно и эффективно решать сложнейшие крупномасштабные организационные проблемы, всемерная поддержка фундаментальных научных исследований в интересах общественного прогресса. Более полувека Б. Е. Патон бессменно возглавляет Национальную Академию наук Украины. Символично, что день основания этой академии совпадает с днем его рождения.

Одной из ярких вех выдающейся научно-организационной работы и неутомимого служения Бориса Евгеньевича обществу стало основание два десятилетия назад, 23 сентября 1993 года, Международной ассоциации академий наук. В эту ассоциацию на правах полноправных членов вошли академии наук стран СНГ, Вьетнама, а в качестве наблюдателей – академии наук Чехии и Словакии. Борис Евгеньевич и по сей день является бессменным председателем Совета МААН. Этим, в частности, объясняется то обстоятельство, что деятельность МААН оказалась необыкновенно успешной.

Наш Объединенный институт ядерных исследований в Дубне в 1997 году вошел в МААН в качестве ассоциированного члена и с тех пор активно работает в этой организации. За последние годы наше сотрудничество стало особенно плодотворным. В 2000 и 2002 годах на базе ОИЯИ прошли два заседания Совета МААН – в Дубне и в Алуште, в пансионате «Дубна». Необходимо отметить, что после развала СССР сохранение этого структурного подразделения под эгидой ОИЯИ оказалось серьезной проблемой, и Борис Евгеньевич оказал нам неоценимую помощь, обратившись по этому вопросу с личным письмом к президенту Украины. С тех пор пансионат развивается как конгресс-центр, в котором проводятся школы молодых ученых, научные симпозиумы и конференции. В декабре 2009 года МААН вошла в число партнеров Международного

инновационного центра нанотехнологий в Дубне, в котором состоят 10 организаций из шести стран СНГ.

От имени дирекции и интернационального коллектива Объединенного института ядерных исследований мы сердечно поздравили академика Б. Е. Патона с 95-летним юбилеем, отметив, что его путь в науке и жизни – это образец для многих поколений ученых, для научной молодежи. Он был явно расстроган, потому что чрезвычайно высоко ценит наш Институт как яркий пример международного научного сотрудничества, как организационную модель, которая легла в основу созданной им Международной ассоциации академий наук. Он и прежде не раз подчеркивал, что в Дубне члены Совета МААН имели возможность ознакомиться с современным исследовательским оборудованием ОИЯИ, почувствовать реальную атмосферу «науки без границ» – интернациональной науки, ставшей для ОИЯИ основой его успехов.

Среди журналистов был и хорошо знакомый нам научный обозреватель и писатель **Владимир Губарев**. Он очень точно, на наш взгляд, отразил сущность события:

«Президент МААН академик Борис Евгеньевич Патон вел заседание, посвященное 20-летию образования Ассоциации, целый день. Выступали руководители академий наук многих республик, входящих раньше в Советский Союз. Они рассказывали о своих достижениях и бедах, как и положено, когда находишься среди друзей. А совсем неподалеку, в каких-нибудь сотнях метрах от нас, бушевала толпа, требующая присоединить Украину к Европе, надеясь, что там текут «молочные реки».

Я там был, мед пил – по усам текло, но в рот не попадало...

И никто из митингующих не понимал, что путь и «в Европу», и к «молочным рекам» лежит не на «евромайданах», а в тех залах, где собираются ученые. Именно они определяют контуры будущего, а потому нужно прислушиваться к ним, а не к лозунгам, звучащим с трибун, за которыми ничего, кроме сотрясения воздуха, нет...

Однако площадь кипит, о том, что происходит на ней, сообщают все мировые агентства. И ни слова о том, что говорят и делают ученые в это же время! Жаль, что разум наш спит».

Предназначен строу-модуль для использования в магнитном спектрометре (Straw Tracker) эксперимента NA62 (ЦЕРН), продолжающего исследования сверхредких распадов каонов. Напомним, что основные результаты серии предыдущих экспериментов – NA48, NA48/1 и NA48/2 (лидер проекта в ОИЯИ и споксмен эксперимента NA48/2 профессор В. Д. Кекелидзе) вошли в число лучших экспериментальных достижений ЦЕРН и отличались высокой точностью измерений. В продолжение традиции высокоточных экспериментов был предложен эксперимент NA62 по исследованию так называемой «золотой» моды распада заряженного каона на пион и два нейтрино.

– Статистика событий распадов каонов в NA62 должна быть на два порядка больше, чем мы получали в NA48, – говорит заместитель директора ЛФВЭ **Юрий Потребеников**. – Относительная вероятность такого распада – несколько единиц на  $10^{11}$ , и для его выделения необходимо различными методами подавить фон. За два года эксперимента мы хотим получить порядка 100 распадов, а фон должен быть не более 10 процентов. То есть аппаратура должна сработать по максимуму, остальное сделает математика. Поэтому, хотя новый эксперимент считается продолжением NA48, было решено сменить всю аппаратуру, и даже название проекта поменяли, поскольку из всего основного оборудования остается только жидкокриптоновый калориметр, созданный, кстати, при участии ОИЯИ. Всего нужно сделать 4 новых базовых детектора. Первый и основной – Straw Tracker, чтобы измерить пион, образующийся после распада каона, точнее, его импульс и угловые параметры.

Straw Tracker представляет собой набор из 8 строу-модулей, образующих попарно 4 четырехкоординатных строу-детектора, которые будут



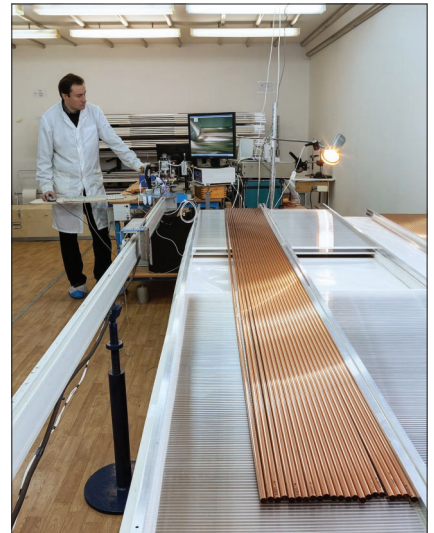
работать в вакууме. Базовый элемент строу-модуля – строу-трубка из майлара диаметром 9,8 мм и длиной 2320 мм, в которые подается газ. Они клеиваются с высокой точностью ( $\pm 100$  микрон) индивидуально в 4 слоя на координату в прямоуголь-

## Уникальный детектор для NA62

Изображение нового детектора – строу-модуля для работы в вакууме, можно увидеть в новостных сюжетах об ОИЯИ и фотоотчетах о пребывании представительных делегаций на территории ЛФВЭ. Однако по сравнению с масштабными преобразованиями для ускорительного комплекса NICA/MPD разработка и создание этого оборудования остается немного в тени. Тем не менее о ней следовало бы рассказать, поскольку здесь используются как новейшие технологии, так и опыт конструкторов, физиков, инженеров ОИЯИ, приобретенный не одним поколением ученых.

ную раму и должны обеспечить реконструкцию пространственной координаты трека, проходящего через спектрометр, с точностью порядка 80 микрон в каждом строу-детекторе. Трудно представить, какой труд стоит за этими цифрами. Выбору параметров и технологий предшествовала огромная работа по разработке предложений, подбору материалов, заказчиков. Например, было необходимо поместить в вакуум тонкостенную дрейфовую трубку, и это оказалось не так просто осуществить, поскольку растягивается материал, из которого изготовлены трубки, и они деформируются. Готовые трубки от известных изготовителей не подходили, пришлось разработать собственную технологию их производства с помощью ультразвуковой сварки. Работы шли в течение четырех лет, и теперь шов 36-микронной майларовой трубки выдерживает 9 атм давления (сам майлар такой толщины, к слову, выдерживает 10 атм), то есть шов по своей надежности максимально приближен к материалу.

– Трубку нужно делать очень качественно, – продолжает Юрий Константинович, – потому что если она порвется, возможно, придется даже остановить эксперимент (конечно, в реальном детекторе сделана защита от такой критической ситуации), а только для восстановления необходимого вакуума требуется до 15 дней. За это время может и сеанс закончиться. Это неэффективное использование работы ускорителя, и результатов не получить. Поэтому, чтобы убедиться в качестве трубок, мы проводим целый ряд тестов. Финальный тест – три месяца трубка держится под избыточным давлением 1,5 атм, она закрывается с двух сторон, за это время трижды делается измерение давления внутри. Трубки, которые «текут» больше, чем допуск, мы отбраковываем, и только те, что прошли испытание, ставим внутрь детектора. На начальном этапе, пока мы разрабатывали технологию, у нас было до 10 процентов брака, а в конце, когда за 2,5 года уже было сделано порядка 6000 трубок, брак умень-



шился до 2 процентов. Кроме того, очень жесткое требование предъявляется к точности диаметра трубок ( $\pm 25$  микрон). Это связано с последующим креплением. Еще одна из трудностей – плохая адгезия (сцепление поверхностей разнородных твердых или жидких тел – **Г. М.**) майлара. Поэтому майлар, произведенный на фирме DuPont, был специально обработан с одной стороны, чтобы улучшить адгезию к эпоксидному клею, а сам клей подобран по максимальной адгезии и оптимальной текучести из нескольких десятков образцов. Нанесение золота (золотое покрытие служит для предотвращения газовой течи, а также является катодом дрейфовой трубки) было сделано в Швейцарии, поскольку в России такие работы не проводят из-за сложностей организационного характера.

### Что было сделано в плане организации производства?

Мы прежде всего создали участок в Модульном корпусе ЛФВЭ – поменяли систему вентиляции, фильтры заменили, двери и так далее. И здесь уже изготовили более 6500 трубок практически трехметровой длины. Сборку детектора начинали в ЦЕРН, первый модуль собирался объединенной командой ОИЯИ–ЦЕРН более 1,5 лет. Затем, чтобы уложиться в определенные сроки проекта эксперимента, организовали участок и здесь. Сейчас в ЦЕРН нашими техниками закончена сбор-



Готовый первый модуль, сделанный в Дубне, и команда, которая его создала.

Очень сложный детектор, над которым работают много специалистов высокого класса из ЦЕРН и ряда итальянских институтов, – Гигатрекер, будет измерять параметры исходного каона в пучке. Частиц в пучке будет 780 млн в секунду, из них примерно 6-7 процентов каонов, но мерить нужно все. Детектор будет стоять прямо в пучке и должен измерить параметры каждой из частиц, причем два раза, с очень высокой точностью. Это принципиально новые технологии. Следующий детектор – RICH – будет обеспечивать идентификацию вторичных частиц и мерить второй раз импульс пиона, чтобы отсеять случайные ошибки. Детектор создается итальянскими учеными. Четвертый детектор – Вето. Нам нужно зарегистрировать в исследуемом распаде только одну заряженную частицу и доказать, что в это время никаких других вторичных частиц не было. Основная его часть будет окружать вакуумную трубу диаметром более 2,5 метра и представляет собой кольца из специальных сцинтилляционных стекол, которые должны обеспечивать регистрацию любой частицы, прошедшей через них. Новые элементы Вето создаются специалистами из Италии и Болгарии, мюонное «вето» делается специалистами из Германии. Частью полного Вето-детектора будет служить и жидкокриптоновый калориметр эксперимента NA48.

ка четвертого модуля. Первый модуль испытан в вакууме на реальном пучке SPS ЦЕРН и показал свою работоспособность. В мире еще не было такого большого детектора, работающего в вакууме, были только прототипы. Первый модуль, собранный в Дубне, в октябре этого года был отправлен в ЦЕРН. Его отправка тщательно готовилась: проектировалась, изготавливалась и следовалась специальная оснастка, тщательно подбирались автомобиль для транспортировки. После поставки наши сотрудники поехали в ЦЕРН, проверили. Все работает, все нормально. Сборку второго модуля мы закончили в начале декабря, теперь

будут проводиться проверки на течи, высоковольтные испытания. Третий модуль сейчас установлен на сборочной оснастке, начата вклейка трубок, на которую должно уйти не более двух месяцев. Дальше в каждую трубку будет продета анодная 20-микронная проволока. В ЦЕРН на эту процедуру для одного модуля уходит месяц, мы же разработали и используем свою технологию, которая позволяет справиться за две недели.

**Этот детектор, ответственность за который легла на ОИЯИ и ЦЕРН, считается базовым в NA62. Что представляют собой три других и кто занимается их созданием?**

**Галина МЯЛКОВСКАЯ,**  
фото Павла КОЛЕСОВА

## Итоги на финише года

## Новые издания, выставки, фильмы

2013 год на исходе, а значит, пришло время вспомнить о том, что сделано слаженными усилиями коллектива Научно-информационного отдела (НИО) за этот год. К 100-летию юбилею В. П. Желелева, отмечавшемуся в апреле, был подготовлен в сотрудничестве с дубненским телеканалом полнометражный документальный фильм об ученом «Горжусь своим поколением». Презентация фильма состоялась 13 апреля на мемориальной сессии в рамках научной конференции ОМУС, посвященной В. П. Желелеву. Фильм пришелся зрителям по душе.

Подготовлены и выпущены три буклета (проще говоря, «раскладушки») о выдающихся ученых-физиках ОИЯИ, 100-летние юбилеи которых отмечались в 2013 году, – В. П. Желелева, Б. М. Понтекорво и Г. Н. Флерова. К юбилейным мероприятиям были также приурочены фото-

выставки о В. П. Желелеве и Б. М. Понтекорво, развернутые в Доме международных совещаний.

В этом году переиздан буклет об ОИЯИ на английском языке, содержащий подробную текстовую и фотоинформацию о деятельности Института.

В начале июня стартовал разработанный нашим отделом ТВ-канал на портале You Tube под названием JINRTV. Сейчас на видеопортале размещены более 150 информационных роликов, документальных фильмов и программ. В дальнейшем планируется запустить на базе портала сетевизор с онлайн-вещанием всех информационных и публицистических программ о деятельности ОИЯИ.

Немаловажным и радостным для нас и, надеемся, для читателей фактом стало то, что начиная с 2013 года двуязычный журнал «Новости ОИЯИ» наконец-то издается в цве-

те, в чем большая заслуга коллег из Издательского отдела и что с полным правом можно отнести к ряду наших совместных достижений за этот год.

Сотрудники НИО участвовали в подготовке и оформлении книг «Россия в ЦЕРН», «ОИЯИ и столетие открытия атомного ядра», книги, посвященной 40-летию сотрудничества ОИЯИ – Франция, а также иллюстрированного буклета о сотрудничестве ОИЯИ и научных центров Польши.

К концу года по сложившейся доброй традиции был издан настенный перекидной календарь на 2014 год, выпущены фирменные сувениры.

**Наш небольшой, но дружный коллектив от души поздравляет всех сотрудников ОИЯИ с наступающим Новым годом. Желаем успехов в реализации всего задуманного, в новых и смелых начинаниях, процветания, благополучия и всего самого наилучшего!**

# Женевские каникулы

(Окончание. Начало в № 48-49.)

**7 НОЯБРЯ. За пределами Стандартной модели. Детектор CMS. Физика на LHC – бозон Хиггса. В ускорительном комплексе. От Глоба – к «Микрокосму».**

Как примерные ученики мы с Игорем доложили Станиславу Пакуляку, что отъезжаем на «точку», поэтому «схватили» на камеры и в блокнот только начало лекции **Дмитрия Горбунова** об осцилляциях нейтрино. Потом его сменили на лекторской трибуне **Данила Тлисов** – научный сотрудник Института ядерных исследований РАН, физфак МГУ (лекция о детекторе CMS) и **Максим Титов** (поиск Хиггса), но и в отсутствие Игоря процесс увековечения учебной программы продолжался, и сейчас на сайте УНЦ можно увидеть все, что происходило в здании 13-2-005, откуда открывался прекрасный вид на центральную парковку с двумя огромными дубами, сохранившимися с доцерновских времен.



*Справка STRF.ru:* Максим Титов в 1996 году окончил Московский физико-технический институт. Профессионально заниматься теоретической и экспериментальной физикой начал на третьем курсе; работал в Институте теоретической и экспериментальной физики, в немецком Исследовательском центре по физике частиц DESY. С 2003 года – в Университете Фрайбурга (Германия), с 2007 года – в Комиссариате атомной энергии Франции. С 2009 года – руководитель коллаборации RD51 ЦЕРН.

Перед входом в ускорительный комплекс нас встречают **Павел Белошицкий** и **Юрий Ермолин**. Павел, между прочим, член МАС – международного комитета экспертов по проекту NICA, Юрий – президент Российско-швейцарской научной ассоциации. Оба работают в ЦЕРН давно, занимают здесь постоянные позиции. «В гостях у Павла» я уже второй раз, был на PS/AD лет пять назад. Нынешняя экскурсия пошире, чем тогда. А третий гид – физик **Вячеслав Гришин (на снимке)** из ИФВЭ – тоже работает в Швей-



царии уже несколько лет, «и только теперь находит в себе силы признаться в том, что на свете существует ум, еще более глобальный, чем его собственный: Ум машины...». Так написал о нем журнал «Русский пионер».

А вот что сообщает о церновском накопителе антипротонов Википедия: Antiproton Decelerator (AD) – замедлитель антипротонов, исследовательский синхротрон периметром 182 м. Используется для накопления, охлаждения и замедления пучков антипротонов. Накопитель AD был запущен в 2000 году, став источником антипротонов вместо старого антипротонного комплекса. Выпущенный из AD пучок антипротонов замедляется, либо проходя через тонкие фольги (эксперименты ALPHA, ATRAP), либо в линейном деселераторе с ВЧ структурой для эксперимента ASACUSA. Эти эксперименты, равно как и завершенный ATHENA, направлены на получение, удержание в ловушках и изучение атомов антиматерии.

Тремя группами участники школы прошли по периметру синхротрона, посмотрели на установки (вид сверху), созданные для изучения атомов антиматерии, удивляясь уже не в первый раз умам людей, переплавленным в умы машин...

Следующий пункт программы... я уже когда-то описал. В статье, заказанной журналом «Знание – сила». Прочитируем?

Микрокосм и макрокосм в Европейской организации ядерных исследований сосуществуют не только мирно, но и наглядно. При въезде на площадку ЦЕРН, расположенную на швейцарской территории (большая часть колец LHC проходит во Франции), вас встречает сферообразный павильон в форме глобуса (Glob) – подарок международной научной организации от Швейцарской Республики, в котором когда-то размещалась экспозиция страны на одной из международных выставок. С тех пор как Глоб оказался здесь, он стал одним из символов ЦЕРН, и его можно увидеть на главной странице церновского сайта в Интернете, окруженным полями цветущих подсолнухов. Сейчас здесь выставочные площадки и конференц-зал.

Сооружение высотой в 27 метров и 40 метров в диаметре сравнимо с куполом собора Святого Петра в Риме. Это уникальный визуальный ориентир днем и ночью, а содержанием своим – и компас по науке и инновациям, и символ планеты Земля. Это своеобразная визитная карточка ЦЕРН, где продуманно и ярко показано взаимодействие и взаимовлияние физики элементарных частиц, передовых технологий и их применения в повседневной жизни.

На первом этаже Глоба выставка «Вселенная частиц» приглашает посетителей к путешествию в мир элементарных частиц от момента Большого взрыва до наших дней. Вся Вселенная состоит из частиц. Но откуда они взялись? Какие законы регулируют их поведение? Цель выставки – познакомить посетителей в основные проблемы современной физики, которые изучаются в ЦЕРН на LHC и других ускорителях.

Инновационный дизайн выставки погружает посетителей в увлекательный мир. Они ищут ответы на свои вопросы на экранах дисплеев, иллюстрирующих путь к знанию, многообразные формы международного сотрудничества и технологические достижения, которые лежат в основе этой невероятной фабрики научных исследований. Впечатляющие видеосюжеты иллюстрируют историю Вселенной...

Выйдя из Глоба, вы пересечете магистраль, соединяющую округ Женевы Мейран с французскими городками у подножий горного массива Юра, и войдете

в здание 33 ЦЕРН. В просторном светлом холле за стеклянными стенами – красочные брошюры для туристов, киоски с черновскими сувенирами и вход в залы «Микрокосма», постоянной музейной экспозиции. Меня порой просто умиляли не спеша переходящие от экспоната к экспонату, от постера к постеру, от установки к установке любознательные налогоплательщики из Старого Света. Они приходили поодиночке, с детьми, и целыми группами, чтобы получить из первых уст информацию о том, не угрожает ли нам ЦЕРН «черными дырами», не аннигилирует ли наш мир, если здесь получают слишком много антивещества, и, вообще, что может дать ЦЕРН человечеству...



#### Говорят участники школы

Важным моментом школы была встреча с членами российского научного сообщества в ЦЕРН. Вклад России и российских ученых в создание LHC огромен: интеллект, ресурсы, организация, технологии и их воплощение в жизнь. Второе яркое впечатление (после посещения LHC, знакомства с экспериментами CMS, ATLAS) – это наблюдение за прямой трансляцией с космической станции.

Лекция Владимира Коренькова о компьютерных системах удивляет возможностями человеческого интеллекта и высочайшего уровня кооперации в решении таких масштабных задач. Мик Сторр, напутствовавший нас по утрам своими философскими обобщениями, неизменно бодрит, настраивал на рабочий лад, заряжал юмором – он не только ученый, но и талантливый педагог. Знакомство с проектом «Ливни знаний» профессора Георгия Шелкова расширило арсенал методических приемов и техники работы педагогов и учащихся, постараемся применять эти знания для подготовки к научно-практическим конференциям.

**Ольга Богомолова,  
Заречный, Пензенская область.**

Встречи с инженерами и физиками в рабочей и неформальной обстановке, экскурсии на различные объекты ЦЕРН – это мощный импульс для всех нас. Самые теплые воспоминания оставила большая познавательная прогулка по Женеве. Особенно, конечно, запомнилось посещение экспериментальных установок, в частности детекторов, на которых был зарегистрирован бозон Хиггса. Спуститься на глубину 100 м и увидеть реальный CMS – незабываемое впечатление!

**Соломон Гилядов, Москва.**

Меня поездка в ЦЕРН и все увиденное, понятие очень вдохновили. Появились много творческих идей, которые я раньше не решилась бы воплотить, –

нашла бы много причин и отговорок. Теперь я знаю, все у меня получится – и написать несколько статей о педагогике, и довести до конца свою кандидатскую.

После этих каникул, погрузившись опять в школьные будни, вдруг ощутила болезненное осознание того, что занимаюсь какой-то рутинной, во то время как есть люди талантливые и увлеченные, которые поглощены одной высокой целью и добиваются ее все вместе. Для своих учеников мы обязательно организуем видеоконференцию с ЦЕРН, им это необходимо!

**Зульфия Залялютдинова, Санкт-Петербург.**

**8 НОЯБРЯ. Образовательная программа ОИЯИ. «Интерграфика» – школьникам и учителям. Россия и ЦЕРН. Вопрос – ответ. В шахте CMS. В «открытом космосе» – виртуально. Итоги и закрытие школы.**

Между летними школами для российских учителей физики в ОИЯИ и осенними в ЦЕРН много общего. Даже преподаватели и лекторы, которые оказываются в нужное время в нужном месте – или в Дубне, или в Женеве. Уже не говоря о том, в Дубне уже есть студенты – воспитанники учителей физики, прошедших школы в ОИЯИ и в ЦЕРН. Из обстоятельной презентации директора УНЦ ОИЯИ **Станислава Пакуляка** учителя узнали много полезного.

Для себя я сделал несколько пометок, связанных с реакцией масс-медиа на образовательные инициативы Дубны. Вот, например, что писала газета «Поиск» 13 января 2012 года: «Какого же эффекта можно ожидать от интереснейшего обучающего мероприятия, каким стала поездка в ЦЕРН для российских учителей? Без сомнения, недельный черновский опыт и информация, полученная в Европейской организации ядерных исследований, будут донесены до учащихся в рамках курса школьной физики. Однако российские педагоги не ограничиваются ожидаемым эффектом. Как показала первая программа для российских школьных учителей, прошедшая в ЦЕРН в 2009 году, многие из ее участников проявили себя настоящими подвижниками и энтузиастами своего дела. Продолжением черновской школы стала организованная по их инициативе серия видеоконференций «на местах» с участием российских школьников и находящихся в Женеве сотрудников ЦЕРН. Видеоконференции собирали по 200–300 школьников, а всего около 2000 российских учащихся смогли получить ответы на свои вопросы в ходе этих мероприятий в 2009–2011 годах...». И уже для многих российских учителей физики стал «своим» интернет-портал на сайте УНЦ ОИЯИ [teachers.jinr.ru](http://teachers.jinr.ru).



Они используют материалы этого сайта для знакомства своих учеников с современной физикой. На форуме и учителя, и ученики могут задать вопросы ученым.

**Анна Комарова** представила на школе «продукцию» ООО «Интерграфика» – инновационной компании, основанной профессором Юрием Панбратцевым для создания и продвижения образовательных проектов для школьников и учителей.

лей совместно с сотрудниками Брукгейвенской национальной лаборатории США. Эта информация вызвала большой интерес преподавателей физики, добавив новые приобретения в уже немалый багаж черновских впечатлений.

Заместитель директора НИИЯФ имени Д. И. Скобельцына МГУ **Виктор Саврин**, член комитета «Россия – ЦЕРН», озаглавил свою лекцию «Россия в ЦЕРН: прошлое, настоящее, будущее». Тема стала особенно актуальной в связи с подготовкой к 60-летию Европейской организации ядерных исследований, которое будет отмечаться в 2014 году. От далеких уже 60-х годов, первых совместных экспериментов советских физиков в ЦЕРН и участия ЦЕРН в исследованиях на Серпуховском ускорителе, через 90-е, когда на смену соглашению о сотрудничестве, заключенному правительством СССР с дирекцией ЦЕРН, в основу сотрудничества было положено соглашение Россия – ЦЕРН, – до наших дней, когда вклад российских физиков и специалистов в достижения ЦЕРН признается на всех уровнях. Одно из свидетельств этого вклада – около двухсот имен российских ученых в числе авторов публикаций по последнему данным, полученным на установках CMS и ATLAS.

*Из недавнего интервью Виктора Саврина РИА «Новости»: Переговоры о вступлении России в ассоциированные члены Европейской организации ядерных исследований (ЦЕРН) могут завершиться в начале 2014 года. Совет ЦЕРН одобрил российскую заявку на вступление в европейскую организацию, и сейчас начинаются переговоры, по итогам которых будет подписано соглашение. «В рамках переговоров обсуждается модель, по которой будет высчитываться взнос России, мы должны выбрать тот вариант, который наиболее выгоден», – сказал ученый. Он напомнил, что взносы полноправных членов ЦЕРН вычисляются исходя из ВВП страны, а взнос ассоциированного члена составляет около 10 процентов от «полного» взноса. Исходя из этой модели, взнос России может составить около 8 миллионов евро.*

Дальнейшее больше напоминало некий научный клуб, ибо участникам школы уже было о чем спросить лекторов, – творчески переработанные ими знания о ЦЕРН не только требовали выхода, но и инициировали вопросы, которые, в свою очередь, вызывали живую и адекватную реакцию ученых. Возможно, всплыло кое-что из обсужденного в «работе по группам», когда формулировали вопросы к лекторам будущих школ, уже дополненное новыми впечатлениями и размышлениями о том, как все это претворить в учительской практике на уроках физики.

Почему при создании LHC и при эксплуатации коллайдера существует практика, когда страна или коллаборация или ее часть несет ответственность за отдельные узлы и системы, не проще ли целиком? Кто же тогда отвечает за аварию? Каков уровень квалификации рабочих и инженерно-технических специалистов, которые работают в ЦЕРН? Сколько бозонов Хиггса зарегистрировано на сегодня? А что, те, кто работает на ATLAS и на CMS, они вообще до публикаций не общались, чтобы данные не подгонялись друг под друга!? А почему бозон получил имя Хиггса, хотя автор не он один? (Хороший вопрос! По общему размышлению выбрали вариант – по звучанию: проще и благозвучней, не случайно же на групповых съемках в ЦЕРН вся группа улыбалась не под чи-из, а... под хи-иггс!). Учителей наших интересовали и судьбы российских предприятий, которые внесли боль-

шой вклад в создание и коллайдера, и детекторов, в частности завода в Богородицке, поставившего в ЦЕРН огромную партию кристаллов вольфрамата свинца, и какая «новая физика будет изучаться после апгрейда».

И, наконец, мы погружаемся на «шаттл» (я уже говорю, что так называют в ЦЕРН экскурсионные автобусы?) и едем на «точку» – на CMS.

Честно говоря, раньше, когда доводилось бывать здесь еще до пуска коллайдера, не задумывался о многочисленных опасностях, которые подстерегают посетителей. И о многих степенях защиты, которые берегут персонал от технологических угроз. А технику – от несанкционированного проникновения посторонних (минимум три степени защиты). Но благодаря нашему молодому гиду **Михаилу Бродскому** все живо представили себе и последствия кислородного голодания, и огромные токи, подаваемые на магниты, и мощнейшие магнитные поля... Нашему гиду удалось целиком овладеть аудиторией, потому что сам он был внутри системы и профессионально занимался именно защитой. Не случайно Марина Савино призналась, что она решила пойти в нашей группе (одной из трех) – именно с Мишей. Чего стоил его рассказ о «золотой» пене для пожаротушения, химически абсолютно нейтральной, через которую можно дышать!

Для всех участников школы эта экскурсия стала венцом всей программы, так же как огромный детек-



тор (словно по иронии создателей названный компактным мюонным солеонидом) был и остается венцом творения человеческих рук и умов.

На пульте снова встретился с былыми сотоварищами – Виктором Перельгиным, Володей Пальчиком, Виктором Жильцовым и другими. «А почему в сороковом корпусе в офисе никого нет, несколько раз туда поднимался?» – спросил я Перельгина.

– «А кто сейчас в сороковом сидит, тот не работает, – вся работа здесь, на точке!».

Последний визит – в Превессан, в здание, на котором красуется яркая надпись AMS ROSS. Здесь расположен пульт, связанный с международной космической станцией, на борту которой установлен черновский детектор, регистрирующий частицы антивещества. Сейчас станция где-то над Атлантикой, и камера, установленная в рабочем помещении, фиксирует в режиме реального времени все действия международного экипажа. Фигуры парящих в невесомости астронавтов в реальном времени кажутся, тем не менее, нереальными.

**Марина Савино** сопровождала здесь уже не одну экскурсию, и теперь рассказывает нам, что в апреле этого года группа нобелевского лауреата Самуэля Тинга, исследующая данные детектора, опубликовала первые результаты: количество зарегистрированных детектором позитронов оказалось чуть больше предполагавшегося теорией. Это может быть первым ука-



занием на продукты распада темного вещества (темной материи). В эту международную коллаборацию входят и российские физики.

AMS ROSS – красивая точка в насыщенной, яркой, точно выстроенной программе школы. И в завершение ее – подведение итогов в конференц-зале церновских теоретиков. Мик вызывает из зала капитанов пяти команд, которые открывали для себя достопримечательности Женевы: «Важна не победа, а участие! Вы все – победители. И я для вас припас настоящее сокровище – фотографии взаимодействия частиц, полученные в водородных пузырьковых камерах ЦЕРН в апреле 1965 года!». Мик и Марина вручают победителям конкурса эти научные артефакты, а всем участникам школы – сертификаты о ее окончании.



Здесь же, в зале, мы с Игорем пишем последнее интервью, которое вместе с предыдущими вскоре будет помещено на видеопортале ОИЯИ и в YouTube. Говорит **Олег Купрацевич**, учитель физики из белорусского города Жлобин, чье участие в школе повысило ее ранг до международной:

– Я оказался здесь в замечательном сообществе учителей. Впечатления и эмоции переполняют. Получил огромный объем интересной мне информации. Действительно, мы много общались с лекторами, с российскими коллегами, делились опытом, мнениями. Все, что здесь увидел, услышал, конечно, пригодится в работе. Прежде всего понял такую простую истину, что мы практически ничего еще не знаем. Поэтому моим ученикам, а потом и их ученикам работы в науке достаточно. Так что буду советовать, объяснять, рекомендовать толковым ребятам, у которых глаза горят, обязательно идти в науку.

### **Говорят участники школы**

Несмотря на абсолютно незнакомую среду, я чувствовала себя уверенно и спокойно, что, несомненно, способствовало восприятию нового. Понимаю, что это результат кропотливой подготовительной работы. Но большую роль, мне кажется, играет также личное обаяние и потрясающая позитивная энергетика Мика, Марины и всех тех, кто с нами работал. Встречи и совместная деятельность с такими людьми – огромная удача. Это стимулирует созидательную энергию и надолго остается в памяти светлой страницей. Для учителей, я думаю, это особенно дорого. А для российских учителей, традиционно ощущающих себя людьми двадцать пятого сорта, – двойне и двойне.

То, что мы получили потрясающую информацию и огромный материал для анализа и практического использования, – несомненно. Но эмоциональная,

духовная составляющая не менее важна. В работе с детьми как нигде нужны уверенность, широкий кругозор, энтузиазм, чувство сопричастности к чему-то большому. Именно это я считаю главным для себя результатом школы. И именно за это я в первую очередь ей благодарна. Еще раз оговорюсь, что никак не умаляю значение содержательной части – все очень интересно и безусловно полезно. Но приоритеты мной расставлены.

**Екатерина Резниченко, Москва.**

За первую неделю после школы в нашем небольшом Рыбинске я провела два семинара. Первый – с учителями физики, а на второй пригласила учителей вместе с учениками, которые интересуются строением микромира. Присутствовало около семидесяти человек из десяти школ, было много вопросов как от педагогов, так и от учеников. Программа по физике базового уровня (два часа в неделю) не предусматривает изучение физики элементарных частиц, а по вопросам школьников было видно, что их интересуют именно новые открытия, теория Большого взрыва, открытие бозона Хиггса и т. д.

Кроме того, что я являюсь методистом по физике, уже четвертый год веду курс текстологии в Ярославском педагогическом университете у студентов-физиков. Рассказала им об открытиях в физике частиц и работе адронного коллайдера, и зачетную работу они выполнили по теме «Элементарные частицы».

**Алевтина Хмельницкая,  
Рыбинск, Ярославская область.**

На мой взгляд, организации, которые способствовали нашей поездке, – ОИЯИ и ЦЕРН – чуть ли не единственные (если не единственные), в которых мало говорят, а много и красиво делают. Делают именно для развития нашей науки, нашей школы, наших детей.

Я скромный учитель, как это сейчас принято говорить, с периферии (хотя с этим можно поспорить), и надеяться на то, чтобы предпринять такую поездку своими силами, даже не стоило. Еще раз огромное спасибо персонально: организаторам – В. А. Матвееву, С. З. Пакуляку, Ю. А. Панебратцеву, И. А. Смирновой, О. А. Решетовой, Е. Г. Карповой (ОИЯИ), М. Сторру, Т. Куртыке, М. Савино (ЦЕРН), А. С. Деникину и нашим превосходным лекторам, всем без исключения.

**Нина Лебедева,  
Волгореченск, Костромская область.**

### **Вместо заключения**

#### **Уважаемые участники школы!**

Оргкомитет выражает вам признательность за ваше активное участие в работе школы. Мы надеемся, что знания, которые вы получили во время школы, будут переданы вашим ученикам, и, благодаря вашим усилиям, будет подготовлено новое поколение исследователей. Оргкомитет благодарит участников, приславших отзывы о школе в ЦЕРН.

**Евгений МОЛЧАНОВ,  
фото Игоря БЕЛЬВЕДЕРСКОГО,  
Женева – Дубна.**

#### **ОТ АВТОРОВ.**

**С Новым годом вас, дорогие участники и организаторы школы! Хороших каникул! Нам было очень приятно в вашей компании, и надеемся на новые встречи, уже в Дубне!**

## Марс, Луна... На очереди – Меркурий

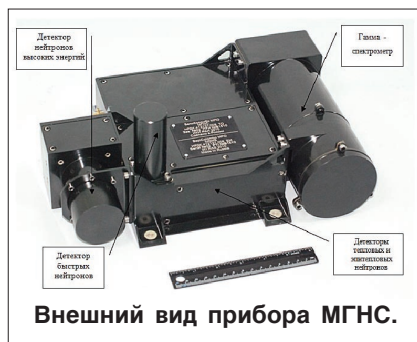
Среди результатов, полученных в ходе Семилетней программы, прозвучавших в докладе вице-директора Института М. Г. Иткиса на 114-й сессии Ученого совета, был и такой: «В июле 2013 года сотрудники ЛНФ и ЛРБ выполнили калибровку полетного модуля «Меркурианского гамма и нейтронного спектрометра»».

В исследовании планет Солнечной системы ядерно-физическими методами ЛНФ участвует давно – с 1997 года, когда специалисты Института космических исследований (ИКИ) РАН обратились в эту лабораторию ОИЯИ за помощью в создании детектора нейтронов для исследования Марса. Так появился прибор ХЕНД, который на борту автоматического аппарата «Марс Одиссей» в 2001 году отправился к «красной планете» и до сих пор ведет ее исследование. Затем появился нейтронный телескоп ЛЕНД, позволяющий с высоты в 50 км окололунной орбиты изучать участки лунной поверхности диаметром 10 км.

«Меркурий – самая малая и одна из самых загадочных и слабоизученных планет Солнечной системы. Расположенная очень близко к Солнцу, она тонет в его сиянии и видна лишь за час до его восхода или захода» – так романтично начинается описание меркурианского проекта Европейского космического агентства на сайте ИКИ. Конечно, за планетой мог бы понаблюдать орбитальный телескоп «Хаббл», но при этом велик риск повредить его аппаратуру ионизирующими частицами солнечного ветра. Поэтому единственным способом изучения Меркурия остается запуск к нему космических исследовательских аппаратов.

Американские зонды дважды исследовали Меркурий – в середине 1970-х и в 2011 году. Старт новой экспедиции, организуемой Европейским космическим агентством, «VeneraColombo» запланирован на 2015 год. Цель проекта – изучение планеты, картографирование элементного состава ее поверхности, изучение магнитосферы, создание мультиволновой карты поверхности. Для ее реализации и создается «Меркурианский гамма и нейтронный спектрометр» (МГНС), включающий в себя гамма-спектрометр и нейтронный детектор. **За подробностями о работах по созданию нового исследовательского прибора мы обратились к руководителю работ, директору ЛНФ Валерию Николаевичу Швецову:**

– Меркурианский гамма-спектрометр – младший брат первого марсианского прибора ХЕНД, разработанного лабораторией для космической миссии НАСА «2001 Марс Одиссей». В отличие от ХЕНДа, МГНС регистрирует не только нейтроны, но и гамма-лучи с поверхности планеты. Гамма-спектро-



Внешний вид прибора МГНС.

метр представляет собой большой кристалл соединения лантана, современного сцинтилляционного материала, имеющего энергетическое разрешение, близкое к энергетическому разрешению полупроводниковых гамма-спектрометров на основе чистого германия. Масса гамма-спектрометра составляет 2,6 кг, почти 2 кг весит сам кристалл. Нейтронные сенсоры очень похожи на сенсоры в детекторе нейтронов высоких энергий ХЕНД, то есть меркурианский спектрометр – фактически тот же ХЕНД с добавленным гамма-спектрометром. В американской миссии к Марсу, в которой участвовал детектор ХЕНД, использовался американский гамма-спектрометр, установленный на выносной штанге. В нашем приборе теперь все совмещено в одном корпусе.

Задача, стоящая перед МГНС, аналогична решаемой ХЕНДом: регистрировать характеристическое излучение с поверхности Меркурия, вызванное протонами космического излучения, падающими на планете с сильно разреженной атмосферой прямо в грунт. В результате ядерных реакций появляются характеристические гамма-кванты, которые регистрируются гамма-спектрометром, и изменяется спектральный состав нейтронов, рождающихся в грунте. А нейтронный спектр очень сильно меняется, если в грунте есть малейшие признаки водорода или водородсодержащих веществ, то есть воды и водяного льда. Именно на задачу поиска воды и водяного льда на Меркурии нацелены нейтронные счетчики.

Казалось бы, какой лед в такой близости от Солнца? Максимальная температура на солнечной поверхности Меркурия составляет 700 К (почти 430 °С). Однако в кратеры (их на Меркурии столько же, сколько на Луне), расположенные на полюсах, солнечные лучи не заглядывают вооб-

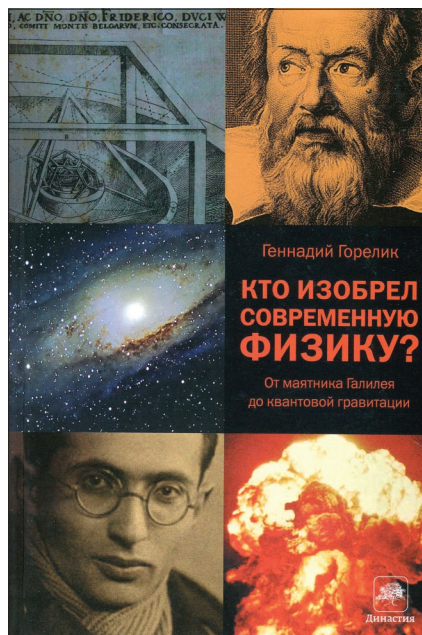
ще из-за отсутствия наклона орбиты планеты, и там лед, занесенный кометами за все время существования Солнечной системы, вполне может сохраниться. Но исследование Луны производилось коллимированными нейтронными датчиками с пространственным разрешением в 10 км. Для Меркурия нужен неколлимированный датчик, просто потому, что лететь к Меркурию гораздо дальше и, следовательно, ограничения по массе и габаритам для всей научной аппаратуры гораздо жестче.

Если к первому марсианскому прибору, который до сих пор продолжает исследовать «красную планету», мы творчески подошли, по лунному тоже много думали: какие материалы использовать, какую компоновку, – то с меркурианским творчеством было меньше. В основном мы занимались калибровкой нескольких экземпляров прибора МГНС. Для калибровки мы использовали известные источники нейтронов и гамма-квантов, известной интенсивности, установленные на определенном расстоянии от прибора и, поворачивая прибор под разными углами, считали, сколько нейтронов и гамма-квантов той или иной интенсивности зарегистрировано. В результате получили карту чувствительности прибора. Эти работы мы выполняли в экспериментальном зале реактора ИБР-2, где прибор и источник можно разместить на большой высоте. Последнее условие необходимо, потому что расстояние от источника до пола, потолка, стен должно быть гораздо больше, чем до прибора, чтобы рассеянные на них нейтроны не возвращались в прибор и не искажали общую картину. На самом деле полностью избежать этих искажений нельзя, поэтому измерения производятся на разных расстояниях от источника.

Для измерений второго типа мы использовали возможности низкофоновой лаборатории ЛРБ. Там есть установка, созданная в свое время сотрудником ОРПИ В. П. Бамблевским. В нее мы и помещали прибор, стандартный спектрометрический источник и источник нейтронов, окруженный замедлителями. Размещали так, чтобы прибор захватывал тепловые нейтроны, дающие характеристическое гамма-излучение. Это позволило сделать хорошую калибровку в области высоких энергий. В работах участвовали В. Н. Швецов (ЛНФ), Г. Н. Тимошенко (ЛРБ), А. О. Зонтиков (ЛНФ) и студент университета «Дубна» П. В. Дубасов. У нас есть серьезные замечания к электронике, которая используется в этой установке, мы сейчас их формулируем в своих отчетах. Не исключена доработка регистрирующей электроники, так что весь следующий год мы будем еще работать над прибором.

Ольга ТАРАНТИНА

## Всего четыреста лет, или Почти Рождественская история



2013-й не стал исключением в ряду последних лет, даривших, как правило, к Рождеству, очередное издание. Такой радостью, право, не грех и поделиться с читателями новогоднего номера.

Итак, изящно оформленный томик с интригующим названием: «Кто изобрел современную физику? От маятника Галилея до квантовой гравитации». Да, утверждает автор, физика была именно изобретена: уже, или всего-то (в исторической перспективе), четыре века назад. А родоначальником ее волею судьбы стал Галилей. Между прочим, его 450-летний юбилей мы отметим в следующем году. Причины же рождения современной науки именно в Европе до сей поры внятного объяснения не имели. Почему это объяснение имеет смысл искать? По словам автора, поскольку сегодняшний инновационный уровень разных стран определяется прежде всего развитием науки, перед историком встает задача погрузиться в прошлое, чтобы найти в нем те развилки, что определили сложившиеся на сегодня различия. И он фокусирует свое внимание на физике – науке, обеспечившей эпохальные изобретения и модернизационные рывки.

По словам Уинстона Черчилля, «чем дальше назад ты сможешь заглянуть, тем дальше увидишь вперед». И хотя выбранный писателем путь повествования, казалось бы, не выходит за внутринаучные рамки, – все же явно или неявно отслеживаются в книге роль и место науки в обществе, ее взаимоотношения с властью, культурой и религией. Временные же рамки охватывают все эти четыре насыщенные бурными перипетиями столетия – буквально до нынешнего времени. Надо ли говорить, насколько актуален такой капитальный экскурс для тех, кто

То, что книга – источник знаний и лучший подарок, нам, советским поколениям, было внушено еще с детства. Оттого-то, наверное, у многих из нас, несмотря на тотальное вытеснение книги и замещение ее современными информационными носителями, сохранилось трепетное к ней отношение, особенно когда приходится участвовать в ее создании.

неравнодушен к положению науки в отечестве, особенно в свете событий уходящего года?

Автор этого многолетнего труда – Геннадий Горелик представлен в книге академиком В. Л. Гинзбургом как выдающийся историк физики. Он хорошо знаком дубненцам – и по конференциям и встречам в нашем городе с редакциями научно-популярных изданий, и по своим многочисленным публикациям. В том числе и по еженедельнику «Дубна», который неоднократно обращался к его научной и литературной деятельности. Кстати, журнальный вариант его новой работы был доступен всем, кто получал журнал «Знание – сила», печатавший несколько последних лет одну за другой присылаемые автором главы. Сейчас познакомиться с книгой, выпущенной, стоит отметить, в рамках проекта фонда «Династия», можно в универсальной библиотеке ОИЯИ.

Однако истории, связанные с выходом этого сочинения, отнюдь не исчерпаны. Дело в том, что незадолго до приезда в Москву на презентацию книги Г. Горелик передал нашей редакции любопытную рукопись своего нового знакомого, Вильяма Артуровича Смита. В рукопись вошли его воспоминания о том, как принимали американского ученого на стажировку в советский академический институт в середине 70-х годов. Выяснилось, что автор объемистого труда – потомок переселенцев в СССР в первые годы советской власти. Те, кто знал незабвенного Давида Натановича Белла, посвящены в подобные же обстоятельства его появления в Советском Союзе и, в итоге, в Дубне. В. А. Смит, тогда уже доктор наук, работал в Институте органической химии РАН и оказался вовлечен в процесс устройства в родную организацию иностранца. Что из этого вышло – нет резона пересказывать, так как «Знание – сила» начиная с третьего номера будущего года станет целиком публиковать этот приключенческий «сериал», порой напоминающий фрагменты фильма «Осенний марафон». Снова, хотя и на ином материале, возникает ошущимая переключка времен, тем более злободневная, что речь идет о

прошлом, в котором жило то самое уходящее поколение книжечеев.

И это, оказалось, не все. Менее месяца назад в одном из уютных городских заведений собралась четверка профессиональных и вольных любителей истории науки. Компанию составили «извлеченный» из напряженного московского графика Геннадий Горелик, давний мой ученик, а ныне товарищ Антон Балдин, Евгений Молчанов, «перехвативший» нашего гостя еще на Савеловском вокзале, и ваш покорный слуга. Удивительно, сколько за неполный день можно обсудить захватывающе увлекательных тем при максимальной плотности общения и взаимном интересе, сколько будущих сюжетов на глазах проросло во время перетекающих одна в другую бесед. Но, конечно, много чего осталось за кадром, в чем пришлось очень скоро убедиться.

Через пару дней на встрече с В. А. Смитом в Москве Г. Горелик узнает, что у того недавно вышла (Sic!) книга «Мои друзья и горы. История одной команды», причем с таким вступлением: «Судьба меня щедро одарила друзьями, с которыми мне довелось почти двадцать лет ходить в горы. Многие из них, слишком многих, уже нет в живых. Их памяти посвящена эта книга». И как вы думаете, кто был среди этих друзей? Заядлый альпинист Александр Михайлович Балдин, отец Антона, которого Смит знал буквально с первых дней рождения! Мир, безусловно, тесен, но чтобы так?!...

Ответить на это удивление можно только названием приютившего нас в тот декабрьский день заведения – «Why not!» И надеяться на новые встречи и знакомства, происходящие благодаря книгам – и когда те лишь замысливаются, и когда пишутся, и когда выходят и читаются. Будем надеяться на их появление в новом году! А пока присоединяюсь к Геннадию Горелику, чтобы поздравить всех с праздником, особенно тех, через чьи руки проходит этот текст, как не столь давно проходила и рукопись его книги, – сотрудников славного печатного издания еженедельника «Дубна».

**Александр ЛЕОНОВИЧ,**  
член редколлегии журнала  
«Знание – сила»

В этом году исполнилось 20 лет с тех пор, как в ОИЯИ было организовано подразделение для решения социальных вопросов. За это время сменилось несколько его названий и сегодня оно известно сотрудникам Института как Управление социальной инфраструктуры. Слово руководителю этого подразделения Андрею Владимировичу ТАМОНОВУ.

## 20 лет и в праздники, и в будни

Это хозрасчетное подразделение в структуре ОИЯИ занимается обеспечением культурно-спортивного досуга сотрудников Института и членов их семей. За последние годы многие объекты социальной инфраструктуры ОИЯИ получили развитие, появились новые виды услуг, прежние доведены до современных форматов, поддерживаются традиции. Сохранены все спортивные сооружения, спортивные секции, УСИ остается гарантом социального пакета для всех сотрудников Института. Возможность заниматься спортом на спортобъектах ОИЯИ со скидкой до 50 процентов, в художествен-

ных коллективах ДК «Мир» придает дополнительную привлекательность нашему Институту. Нам хочется привлечь как можно больше сотрудников на наши объекты, чтобы и плавание в бассейне, и пение в хоре стали массовыми занятиями.

Поздравляю всех работников УСИ с юбилеем и наступающим Новым годом, а сотрудников ОИЯИ мы приглашаем в новогодние каникулы – все наши объекты в эти дни будут открыты: детей ждет елка, взрослых – праздничные концерты, любителей спорта – спортивные сооружения. Приходите, мы всем рады!

**Уважаемые коллеги!** Поздравляю вас с наступающим Новым годом. Желаю всем сотрудникам издательского отдела крепкого здоровья, счастья, любви и исполнения всех желаний.

Жанна

Редакция еженедельника «Дубна» поздравляет с наступающим Новым годом, Рождеством и Днем российской печати наших преданных, доброжелательных и строгих читателей. А всем коллегам, работающим в городских изданиях, желаем счастья и процветания. Пусть ваши мысли и перья всегда остаются острыми. И пусть вам сопутствует удача в поиске новых событий, тем и героев ваших репортажей.

### Уважаемые читатели!

Следующий номер еженедельника выйдет 10 января 2014 года.

В нем вы прочтете о:

- нейтринной программе ОИЯИ;
- памятных датах и предстоящих событиях в жизни Института;
- а также культурных и спортивных мероприятий.

## Антон Володько

# НОВОГОДНЕЕ



Согласно трассам Зодиака  
Проходят годы знак за знаком.  
Не проронив и пары слов,  
Змея сползает в тьму веков...

А вслед за ней походкой шаткой  
Идет к нам Синяя Лошадка,  
Но, вот судьбина окаянная, –  
Она еще и деревянная!

Того нам только не хватало,  
Ведь деревянных-то голов  
Мы насмотрелись ох немало –  
Как от низов, так от верхов.

Тарифы нас всюю достали,  
И курум уж под одеялом,  
А часовые пояса  
Так намозолили глаза!

Во дни сомнений и тревог  
Нам всем надеяться охота  
На то, что шустрый Горбунок  
Поможет выйти из болота.

И год грядущий проживем,  
И животы не надорвем,  
И уповать, конечно, будем,  
Что толоконных лбов убудет!

Ведь всем надеяться охота:  
Забьем мы гол Судьбе в ворота!

## ВАС ПРИГЛАШАЮТ

### ДОМ КУЛЬТУРЫ «МИР»

2 января, четверг

12.00, 17.00 Приглашаем детей от двух лет на новогоднюю елку. В программе: новогоднее цирковое представление с дрессированными животными «Волшебный будильник», фокусы от Бабы-яги, шоу мыльных пузырей, конкурсы, танцы вокруг елки.

5 января, воскресенье

17.00 Концерт с участием группы МУЗБОКС и Петра Казакова.

9 января, четверг

19.00 Спектакль современного театра антрепризы «Гастрольное танго». В ролях: О. Макаров, М. Аро-

нова, Т. Сумченко, С. Сисей. Автор И. Ворскла.

11 января, суббота

16.00 Рождественский концерт хора «Бельканто».

17 января, пятница

19.00 Концерт хора Сретенского монастыря «Песни XX века».

С 26 по 29 декабря – выставка ювелирных изделий.

6 января – выставка кошек.

### УНИВЕРСАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА

27 декабря, пятница

17.00 Редакция газеты «Живая Шляпа» приглашает школьников с 5 по 9 класс на литературные встречи (детский абонемент).

18.30 «ПроЧтение»: книжные посиделки для взрослых. Притчи.

28 декабря, суббота

17.00 Семейные книжные посиделки «Почитайка».

19.00 Курилка Гутенберга: пере- сказы нехудожественной литературы.

### ХШМиЮ «ДУБНА»

27 декабря, пятница

19.00 Новогодний вечер музыки барокко. Играют лауреаты между- народных конкурсов М. Успенская (клавесин) и А. Шевченко (орган). В программе произведения И. С. Баха, И. С. Кребса, С. Гвигисани, А. Солера.