



## О результатах и новых планах

## На сессиях ПКК

22–23 января работала сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред ОИЯИ. Началась она с сообщений о реализации рекомендаций предыдущей сессии ПКК и решений Ученого совета и Комитета полномочных представителей ОИЯИ. Три доклада освещали разные аспекты работы ИБР-2 и его спектрометров. Большую часть заседания заняли научные доклады, на posteriorной сессии свои работы представили молодые ученые ЛТФ и ЛЯП.

*Итоги работы сессии подвел председатель программно-консультативного комитета В. Г. Канцер:*



– Начну с конца. В наших рекомендациях мы предложили физикам подразделений, ведущих исследования в области конденсированного состояния вещества, представлять на зимней сессии ПКК обзорные доклады по основным результатам года. А эти обзоры будут дополняться научными докладами по конкретным аспектам или наиболее впечатляющим результатам в nanoисследованиях, радиобиологии и других областях. Это хорошее предложение. Для такой большой лаборатории, как ЛНФ, представить десяток работ – это мало. Именно на площадке нашего ПКК мы должны осуществить взаимодействие между большой наукой – с ее ускорителями, пучками нейтронов, соответствующими требованиями ресурсов, – и конкретными результатами, связанными, как правило, с реализацией небольших проектов.

Во многих областях связать большую и малую науку не так-то просто. Один из механизмов ОИЯИ, характерный для нашего ПКК, – реализация политики пользователей. Нас радует, что в ЛНФ появилась целая группа, курирующая все аспекты этой программы, вплоть до рабочих моментов вроде оформления визы. Об этой работе рассказала И. Зиньковская. Радует, что в прошлом году были приняты к реализации свыше 160 предложений экспериментов, поданные учеными из 17 государств. Треть предложений поступили от российских исследователей. Что касается распределения по предметным областям, то три четверти предложений составляет физика и материаловедение, сократилась по сравнению с прошлыми годами доля биологических и биофизических исследований. Среди спектрометров ИБР-2 лидирует спектрометр малоуглового рассеяния ЮМО: если 76 экспериментов проведены на 6 дифрактометрах, то на одном этом спектрометре выполнены 45. Это отражает тенденцию доминирования исследований наносистем среди физических работ.

Учитывая важность тематики исследований наноматериалов, по запросу ПКК Д. П. Козленко подготовил доклад об основных научных и методических результатах, полученных на ИБР-2 в прошлом году. Работа традиционно ведется по таким направлениям: нанофизика, физика и химия функциональных материалов, физика и химия комплексных жидкостей и полимеров. Радует, что есть целый пласт прикладных исследований, связанных со структурной характеристикой материалов, используемых в различных технологиях,

неразрушающем контроле и текстурном анализе геоматериалов. В его докладе приведены около 20 интересных результатов исследований в разных областях.

На первом месте – исследования магнитных материалов. Совместно с румынскими коллегами с помощью нейтронной дифракции изучался метамагнетизм. Другой результат, полученный на установке ДН-12, – изучение индуцированных под давлением полярных фаз в мультиферроиках на базе оксидов. Это актуальная область исследований. С помощью нейтронной дифракции был установлен ряд особенностей фазовых переходов. Третья работа – взаимодействие наночастиц с биологическими макромолекулами, важное направление биологических исследований. Наночастицы – своеобразные зонды, позволяющие выйти на уровень клетки, изучать ее функционирование и воздействовать на нее. В работе изучаются процессы агрегации магнитных наночастиц. Еще одна интересная работа связана со структурой так называемых биоактивных производных фуллеренов, то есть молекул фуллеренов, активированных некоторой органикой. С помощью методов нейтронной дифракции изучается процесс трансформации молекул фуллерена. В области нанотехнологий была выполнена работа по оксидным графенам. Это тоже важные объекты. На базе дифракционного анализа были выявлены особенности поведения графена. Проведены исследования по изучению остаточных напряжений в различных устройствах. Эта область – один из коньков нейтронной физики, очень важное прикладное направление.

Проводятся работы по улучшению функциональности инструментария. На дифрактометре ДН-6 повышается порог давления: уровень в 12 ГПа стал уже нормой, проведен первый успешный эксперимент при

*(Окончание на 2–3-й стр.)*

(Окончание. Начало на 1 й стр.)

25 ГПа. Важное достижение – развитие техники нейтронной томографии.

Отдельный доклад **И. А. Бобрикова** был посвящен дифрактометру высокого разрешения ФДВР, поскольку с помощью этого инструмента предполагается развиваться в будущем дифракцию в реальном времени. Установка на нем нового прерывателя – важный результат прошлого года. В этом году будет инсталлирован Фурье-чоппер с электронным контроллером, который позволит дифрактометру выйти на новый исследовательский уровень. На ФДВР можно проводить исследование в большом диапазоне температур: от 10 до 800 К. Также установлена новая электроника системы набора данных. Необходима модернизация старого нейтронвода – такую рекомендацию мы давали еще на прошлой сессии комитета. Замена нейтронвода повысит поток нейтронов в 2-3 раза.

– На этой сессии было заслушано рекордное число научных докладов...

– Я бы так не сказал, хотя блок научных докладов получился довольно насыщенным и, как всегда, разноплановым. В докладе **А. И. Филяровского** были представлены результаты исследований фото-термохромных красителей, выполненных на стыке химии и физики с выходом на медицинское применение. Последнее вызывает большой интерес, особенно в аспекте использования для лечения онкологических заболеваний. Красители применяются в ка-

## О результатах и новых планах

честве активаторов процесса уничтожения раковых клеток.

Исследование в области ядерной физики, представленное **В. А. Скуратовым**, продемонстрировало использование пучка тяжелых ионов для целенаправленного изменения физических свойств оксидов иттрий-титан и иттрий-алюминий.

Довольно оригинальным был доклад **А. Н. Нечаева** о пористых сенсорах для анализа токсических веществ на базе трековых мембран, обладающих свойствами гигантского комбинационного рассеяния. Рамановская спектроскопия используется в наноматериалах для биодиагностики – качественного и количественного анализа токсичности среды, где уровень чувствительности – одна молекула.


Интерес членов комитета вызвал доклад **Л. Иежковой** (Чехия), касающийся индукции и репарации кластерных повреждений ДНК в фибробластах человека. Радует, и это отмечали члены ПКК, что молодые сотрудники Института грамотно и наглядно представляют полученные результаты. В работе Л. Иежковой были выделены методологические аспекты. Оригинальность исследования в том, что автором разработаны и освоены методы идентификации событий воздействия на ДНК. Интерес присутствующих вызвала трехмерная визуализация этого процесса в ядре клетки.

**В. Л. Катковым** представлена добротная теоретическая работа – «Туннельный контакт на базе графена». Рассмотрен новый тип туннельной структуры – туннелирование через краевые состояния. Важно, что эта сугубо теоретическая работа завершилась патентом, – такое редко случается. Это нас приятно удивило, такие инновационные предложения мы только приветствуем.

Последний из научных докладов – **С. В. Митрофанова** – можно отнести к прикладным исследованиям: тестирование электронных компонент на воздействие радиации. ОИЯИ имеет уникальные пучки тяжелых ионов, на которых возможно такое тестирование. Но возможности самого Института ограничены, и спрос намного превышает предложение. Это стало причиной дискуссии: почему бы не построить специальный ускоритель в ОЭЗ и не развивать там это направление? Аналогично варианту с трековыми мембранами, с которыми в свое время вышли на промышленную площадку.

В докладе **Д. В. Подгайного** рассматривался гетерогенный вычислительный кластер ЦИВК ОИЯИ – новые системы, выходящие на суперкомпьютерные мощности. Дубна, будучи центром большой науки, должна иметь мощный компьютерный центр. Мы предложили проработать вопрос формирования суперкомпьютерного центра для различных пользователей с организацией соответствующей политики пользователей. Например, у нас в Техническом университете Кишинева разрабатываются новые типы ветряных электрогенераторов. Процесс разработки требует моделирования, очень трудоемкого и обеспеченного мощными вычислительными ресурсами. Если же окончательную фазу моделирования проводить, используя вычислительные возможности Института, это облегчило бы нашу задачу. Мы обратили внимание дирекции на необходимость развивать это направление. Может быть, стоит использовать опыт ЦЕРН, где наряду с созданием коллайдера развивали и суперкомпьютерный центр, который не только обслуживает ЛНС, но и имеет собственные проекты. И в Дубне могли бы тоже придать такое направление развития гетерогенному кластеру.

Традиционно хорошо прошла постерная сессия. Состоялась содержательная дискуссия об участии ПКК и его взаимодействии с дирекцией Института в процессе формирования нового семилетнего плана исследований. В обсуждении участвовали В. А. Матвеев, М. Г. Иткис, Н. А. Русакович. Этот вопрос, как и предложения от пяти подразделений ОИЯИ, будут обсуждаться на двух следующих сессиях комитета. Все члены ПКК отметили важность этой работы: с одной стороны, необходимо содержательно отразить, чем будет заниматься Институт в среднесрочной перспективе, а с другой – чтобы формирование планов не превратилось в бюрократическую процедуру. Мы рекомендовали дирекции на ближайшей сессии Ученого совета предложить схему рассмотрения в первом чтении предложений в семилетний план, чтобы формализовать и унифицировать подход. А чтобы оценить выполнение текущего семилетнего плана, мы предложили на летней сессии комитета заслушать соответствующий обзор. Тогда на этом базисе можно будет строить следующий этап. А эксперты нашего ПКК из разных стран



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 – 65-181, 65-182.  
 e-mail: dnsp@dubna.ru  
 Информационная поддержка –  
 компания **КОНТАКТ** и **ЛИТ ОИЯИ**.  
 Подписано в печать 28.1.2015 в 12.00.  
 Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана в Издательском отделе ОИЯИ.

## Сделано в Дубне

Вслед за Красноярском, Новосибирском, Уфой и Тюменью первые операции рака предстательной железы методом брахитерапии проведены в Иркутске. Это стало возможным благодаря единственному в России инновационному производству микроисточников для низкодозной брахитерапии, запущенному в Дубне летом прошлого года.

Напомним, что брахитерапия это современный высокотехнологичный вид радиотерапии, в том числе для лечения рака предстательной железы, максимально щадящий больного: побочные эффекты удается существенно минимизировать благодаря тому, что изотопы для лечения доставляются прямо в опухоль, не поражая прилегающие ткани и органы.

В мировой практике метод брахитерапии достаточно распространен и применяется в 800 медицинских центрах США и Западной Европы. На июнь 2014 года в России этой технологией владели в 21 медицинском центре (на всю страну), где с 2005 года было проведено порядка семи тысяч операций. При этом до последнего времени российские врачи использовали микроисточники, произведенные в Германии. В июне 2014 года портфельная компания РОСНАНО «БЕБИГ» (резидент особой экономической зоны «Дубна» – дочернее предприятие «НаноБрахитек») в содружестве с немецкими партнерами запустила в Дубне, на площадке ОИЯИ, комплекс полного цикла по производству отечественных микроисточников для низкодозной брахитерапии. При этом изотоп йода-125, который в них используется, также производится в России – в Димитровграде. Новое производство позволяет расширить географию медицинских учреждений, где применяют метод брахитерапии в лечении онкологических заболеваний.

Как сообщила 26 января пресс-служба РОСНАНО, первые операции успешно проведены на базе областного онкологического диспансера Иркутска – при участии портфельной компании РОСНАНО «БЕБИГ» и некоммерческого партнерства «Объединение брахитерапевтов России». Пресс-служба РОСНАНО приводит слова генерального директора компании «БЕБИГ» Кирилла Майорова, отметившего, что в ходе операции использовались российские источники йода-125, которые не уступают по качеству зарубежным аналогам и производятся в Дубне.

По материалам  
пресс-службы ОЭЗ «Дубна»

могли бы внести в этот процесс некие объективные элементы из собственной практики.

Впервые в работе комитета участвовала **Мартина Дубничкова** (Университет Коменского, Братислава, Словакия):



– В 1995–1998 годах я проводила исследования на ИБР-2, а руководителем моей диссертации был П. Балгавы (профессор Университета Коменского, несколько лет входивший в состав этого ПКК – **О. Т.**). Занималась изучением биологических мембран, химическим составом компонент мембран, исследовала соединения, синтезированные на нашем факультете. Сегодня больше работаю в биологии, интересуюсь иммунологией и механизмами оксидативного стресса, но использую свой предыдущий опыт из биофизики и химии.

Мне понравились многие работы молодых ученых, представленные на постерной сессии, а лучшей я бы назвала работу Д. А. Кожевникова (ЛЯП). Она мне близка, поскольку касается медицинской тематики – детектирования тромбов в организме человека. Используемый автором метод мне показался очень перспективным. Что касается самой сессии, это для меня очень большой опыт, я довольна, что стала членом ПКК. Я – заместитель декана и занимаюсь наукой и зарубежными контактами студентов, так что это будет полезно и в профессиональном плане.

Первой эта сессия оказалась и у **Тобиаса Пирринга** (Лаборатория имени Резерфорда–Эпплтона, Дидкот, Великобритания):

– Это очень хорошая в научно-организационном плане инициатива дирекции: привлекать к работе ПКК внешних специалистов для того, чтобы оценивать и направлять научную деятельность лабораторий. Это

позволяет поддерживать марку на уровне ведущих мировых научных центров, перенимать их лучшие стороны. Такая структура комитетов в сочетании с Ученым советом мне представляется очень полезной.

– Как вы оцениваете уровень работ молодых ученых ОИЯИ?

Не все работы были по моему профилю, но очень большое впечатление произвели сами авторы постеров – то, как они объясняли мотивацию своих работ, и сам уровень представленных работ. Так что общее впечатление положительное.

– Вы очень активно участвовали в работе сессии. Наверное, есть опыт участия в аналогичных структурах?

– Я не администратор, а профессионально занимаюсь наукой более 20 лет. Участвовал в различных комитетах, решающих такие сложные задачи, как, например, рассмотрение предложений экспериментов или анализ деятельности национальных лабораторий, в том числе в США. Ну и, конечно, дома в Великобритании, в нейтронном центре



ISIS, где работаю. Я хочу, чтобы на этом ПКК, по меньшей мере, восприняли тот опыт, которым могу поделиться.

А победителями постерной сессии стали: **О. Г. Исаева** (ЛТФ) – «Модель последовательного электронного транспорта в системе графен-нуклеотид-графен. Расшифровка ДНК» (первое место), **П. Хордек** (ЛЯП) – «Позитронная аннигиляционная спектроскопия на установке LEPTA» (второе место) и **Д. А. Кожевников** (ЛЯП) – «Рентгеновская микротомография на установке MARS» (третье место).

**Ольга ТАРАНТИНА,**  
фото **Елены ПУЗЫНИНОЙ,**  
перевод **Тимура ТРОПИНА**

# Детектор НУКЛОН запущен на орбиту спутника Земли



Последние минуты перед запуском ракеты – 26 декабря, 21.30.

В 21.45 отходят многоярусные конструкции, окружавшие ракету. На стартовой площадке уже никого, с главного пульта управления начался обратный отсчет времени. Считанные секунды до пуска. Доклады стартовой команды...

Немного истории. Детектор НУКЛОН создавался более 10 лет коллаборацией из нескольких научных и промышленных организаций во главе с НИИЯФ МГУ и предназначен для исследования спектра и состава космических лучей с энергией  $10^{11}$ – $5 \times 10^{14}$  эВ в области так называемого колена (излома в наклоне спектра), открытого советскими физиками более 50 лет назад. Причина изменения формы спектра до сих пор не выяснена, несмотря на многочисленные эксперименты с широкими атмосферными ливнями, в том числе на высокогорных установках Памира, Тибета, Боливии, а также на баллонах в

Космодром Байконур, 26 декабря 2014 года, южная темная ночь, 21.30 по московскому времени. Последние приготовления к пуску ракеты. В небольшом затемненном зале в НИИЯФ МГУ собрались участники коллаборации НУКЛОН, чтобы наблюдать телетрансляцию запуска ракеты. На экране большого монитора видим неспешные движения людей из стартовой команды. Ракета Союз-2.16 стоит, освещенная прожекторами, на стартовой площадке № 31 с детектором НУКЛОН в составе спутника РЕСУРС-П № 2 под головным обтекателем. Ветерок относит туман парящего жидкого кислорода из топливных баков ракеты.

Антарктике. Надежды последнего времени связаны с новыми экспериментами на спутниках Земли. Они позволяют провести прямые измерения и на основе большой статистики получить ответы на наиболее актуальные вопросы астрофизики происхождения космических лучей, механизмов их ускорения и распространения в Галактике.

В детекторе НУКЛОН разработана новая методика измерения энергии первичных космических частиц. Она основана на регистрации пространственно-углового распределения вторичных частиц электронными методами на установке с малой массой и большим геометрическим фактором, что имеет первостепенное значение для экспериментов в космосе. Детектор состоит из кремниевых и сцинтилляционных детекторов, углеродной мишени, вольфрамового конвертора  $\gamma$ -квантов, а также микрокалориметра – всего более 10 тысяч каналов. В ОИЯИ была разработана и изготовлена двухуровневая сцинтилляционная система быстрого триггера (ССБТ). Цель триггерной системы – способность регистрации всех событий, их быстрая предварительная обработка с целью выборки событий в диапазоне энергий  $10^{11}$ – $5 \times 10^{14}$  эВ и выдача управляющих команд для электроники всех детекторов. ССБТ содер-

жит перестраиваемые триггеры первого и второго уровней для более эффективного отбора событий и состоит из трех двусторонних модулей, обеспечивающих многократное дублирование, а также электронной платы триггера первого уровня.

Детектор НУКЛОН создавался на базе современных детекторов физики частиц и включает в себя падодые кремниевые детекторы заряда, сцинтилляционные многостриповые детекторы триггерной системы, вольфрамовый конвертор гамма-квантов и микростриповые кремниевые детекторы.

В связи с жесткими требованиями к оборудованию на космических аппаратах все детекторы, в том числе триггерная система, с самого начала проектировались на промышленной основе, чтобы удовлетворить как требования к детекторам в физике высоких энергий, так и специфические космические требования. В течение многих лет незаменимым конструктором механики триггерной системы был недавно ушедший от нас Н. С. Толстой из КБ ЛЯП. Несколько вариантов разработанных и изготовленных модулей триггерной системы проходили тесты как на пучках SPS в ЦЕРН, так и на стендах также ушедшего И. П. Чупина из МКБ «Радуга» под контролем военного представителя.



Лето 2004 года. Изготовление первого прототипа триггерной системы. Обсуждение с главным конструктором механики триггерной системы КБ ЛЯП Н. С. Толстым (на снимке справа).



2008 год. Сотрудники ОИЯИ А. Б. Садовский и З. В. Крумштейн готовят прототип детектора НУКЛОН к тестам на пучке в ЦЕРН.



Запуск прошел успешно. Вместе с создателями детектора НУКЛОН – ректор МГУ В. А. Садовничий и директор НИИЯФ М. И. Панасюк. Четвертый справа – Д. М. Подорожный, руководитель эксперимента НУКЛОН.

Длительная история подготовки эксперимента НУКЛОН связана с тем, что по разным причинам, находящимся вне рамок компетенции коллаборации, детектор пять раз «пересаживался» с одного спутника на другой, с одной ракеты-носителя на другую и т. д. Каждая пересадка требовала адаптации к новым условиям, внесения изменений в детекторы, в том числе в детекторы и электронику триггерной системы, которая разрабатывалась, изготавливалась и тестировалась В. Ф. Борейко, Н. В. Горбуновым и В. М. Гребенюком. С другой стороны, как известно, нет предела совершенству, и в новые разработки триггерной электроники постоянно вносились улучшения.

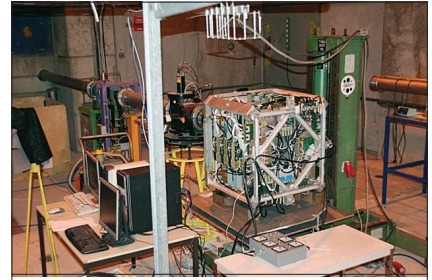
С прототипами детекторов НУКЛОН ежегодно проводились тестовые сеансы на различных адронных и ядерных пучках SPS в ЦЕРН, включая тесты на пучке ядер в 2013 году. Неоценима помощь З. В. Крумштейна и А. Б. Садовского, участвовавших в работах на черновских пучках, а также сотрудников ОИЯИ, постоянно работающих в ЦЕРН, – Н. И. Зимина, В. Ю. Кар-

жавина, В. А. Аносова и многих других.

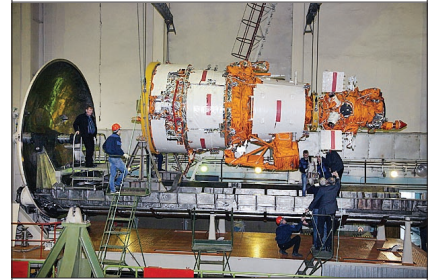
...Медленно тянутся последние минуты перед стартом. Прежде чем ракета устремится ввысь, на земле она проходит длительный этап подготовки. На космодром ее привозят в разобранном виде. И только после тщательных проверок начинается сборка конструкции в единое целое. Собирается пакет, проводятся испытания. После этого ракета готова к транспортировке на стартовый комплекс.

Но даже после установки на стартовый стол ракета отправляется в космос не сразу. Сначала – испытания и генеральная репетиция старта. Проводятся автономные испытания систем, проверяется каждая в отдельности, потом идут генеральные испытания. Имитируются полет ракеты-носителя, набор программ, первые 540 минут полета. Только ракета стоит на месте и вместо нее работают имитаторы. За стартом следят не по красивой картинке, которую привык видеть зритель, а по схемам так называемой телеметрии.

Вернемся в НИИЯФ МГУ. Там создан мини-ЦУП – центр управления полетом детектора НУКЛОН в составе спутника РЕСУРС-П № 2, в который будут поступать информация о работе всех систем детектора на орбите и «сырые» данные для обработки и последующего анализа. Вечером 26-го в центре – участники коллаборации НУКЛОН из НИИЯФ МГУ, ОИЯИ, ФГУП «Арсенал» из Санкт-Петербурга, СКБ «Автоматика» из Екатеринбурга, НИИ материаловедения из



Октябрь 2012 года. Полетная модель детектора НУКЛОН на тестовом пучке H8 SPS в ЦЕРН.



Ноябрь 2014 года. Детектор НУКЛОН в составе спутника РЕСУРС-П № 2 в монтажно-испытательном корпусе космодрома Байконур.



Сборка конструкции в единое целое.

Зеленограда, чтобы в онлайн режиме наблюдать телетрансляцию запуска ракеты с космодрома Байконур с детектором НУКЛОН. Здесь же присутствуют ректор МГУ В. А. Садовничий, директор НИИЯФ МГУ М. И. Панасюк и другие приглашенные.

В напряженной тишине затемненного зала через каждые 10 секунд звучат короткие доклады участников стартовой команды о работе систем на первых минутах ее полета...

Запуск проходит успешно, и на десятой минуте полета спутник отделяется от ракеты-носителя, что сопровождается облегченным вздохом присутствующих и аплодисментами. В Дубне было заранее известно о предстоящем запуске, и директор ОИЯИ В. А. Матвеев просил передать свои поздравления участникам коллаборации НУКЛОН.

Предполагаемый срок активной работы спутника на орбите 3–5 лет. Впереди большая работа по набору данных и их анализу.

**Леонид ТКАЧЕВ,**  
руководитель работ по проекту  
НУКЛОН в ОИЯИ



2011 год. Сотрудники ЛЯП ОИЯИ С. Ю. Пороховой, В. М. Гребенюк, А. А. Тимошенко и Л. Г. Ткачев за сборкой полетного образца триггерной системы НУКЛОН.

## И. М. Граменицкий

12.01.1930 – 24.01.2015

24 января ОИЯИ, Университет «Дубна» и наука понесли невосполнимую утрату – на 86-м году ушел из жизни видный ученый, советник научно-экспериментального отдела физики на CMS Лаборатории физики высоких энергий, доктор физико-математических наук, академик РАЕН Игорь Михайлович Граменицкий.

И. М. Граменицкий перешел из ФИАН СССР в ЛВЭ ОИЯИ в 1957 году молодым, но уже сформировавшимся исследователем. С этого времени вся его научная деятельность была посвящена изучению взаимодействий адронов с ядрами и нуклонами методами ядерных фотоэмульсий, ксеноновой и водородной пузырьковых камер и гибридного спектрометра. Высокий про-

фессионализм и эрудиция, требовательность к себе и доброжелательное отношение к коллегам позволили Игорю Михайловичу создать большой коллектив физиков, участвовавших в исследованиях антипротон-протонных взаимодействий на установке «Людмила».

И. М. Граменицкий активно участвовал в подготовке и проведении экспериментов по исследованию антинейтрон-протонных и антинейтрон-нейтронных взаимодействий и руководил этими работами. Игорь Михайлович внес определяющий творческий вклад в проект «Исследование процессов рождения очарованных частиц в pp-взаимодействиях при 70 ГэВ» на установке СВД, который был успешно реализован на ускорителе У-70 ИФВЭ в 1985–1995 годах.



Игорь Михайлович участвовал в проведении эксперимента CMS – одного из крупнейших на ускорителе LHC в ЦЕРН. Под его руководством и при непосредственном участии выполнен интеграционный тест,

## В. И. Загребаев

11.09.1950 – 17.01.2015

17 января на 65-м году жизни скоропостижно скончался Валерий Иванович Загребаев – доктор физико-математических наук, профессор, заместитель директора Лаборатории ядерных реакций имени Г. Н. Флерова ОИЯИ.

В 1973 году В. И. Загребаев окончил физический факультет Ленинградского государственного университета, где впоследствии защитил кандидатскую и докторскую диссертации. Его трудовая деятельность началась на кафедре теоретической физики Чувашского государственного университета. Здесь он проработал 25 лет, занимая в разные годы должность ассистента, доцента, а затем профессора. С 1997 года В. И. Загребаев – ведущий научный сотрудник ЛЯР ОИЯИ, где в 1999 году под его руководством начала работу группа теоретической и вычислительной физики. В 2007 году В. И. Загребаев был избран на должность заместителя директора ЛЯР ОИЯИ, которую занимал до настоящего времени.

Научные интересы В. И. Загребаева связаны с исследованием динамики ядерных реакций при низких и промежуточных энергиях. Он внес большой вклад в развитие



квазиклассических подходов к описанию широкого спектра явлений, происходящих при столкновениях тяжелых ионов. Его расчеты легли в основу серии экспериментальных исследований в ведущих лабораториях мира. Под руководством В. И. Загребаева была создана и продолжает развиваться уникальная сетевая база знаний по низкоэнергетической ядерной физике. Валерий Иванович был соавтором открытий сверхтяжелых элементов с атомными номерами 113, 114, 115, 116 и 118, сделанных в ЛЯР ОИЯИ в последние годы. В 2011 году по

инициативе и под руководством В. И. Загребаева в ЛЯР ОИЯИ начата работа по созданию перспективной установки для селективной лазерной ионизации и сепарации продуктов ядерных реакций.

В. И. Загребаев был признанным в мире специалистом в области физики тяжелых ионов. Им опубликовано более 190 научных работ в ведущих российских и зарубежных журналах. Научные достижения Валерия Ивановича отмечены премиями ОИЯИ в 1997, 2002 и 2007 гг.

Большое внимание профессор Загребаев уделял подготовке научных кадров. За годы педагогической деятельности под его руководством были подготовлены и защищены несколько диссертаций на соискание степени кандидата физико-математических наук, он также являлся научным консультантом нескольких докторских диссертаций. При непосредственном участии В. И. Загребаева в университете «Дубна» в 2003 году была создана кафедра ядерной физики, выпускники которой успешно трудятся в различных лабораториях ОИЯИ.

Коллектив Лаборатории ядерных реакций, коллеги, друзья и ученики скорбят о постигшей нас потере. Валерий Иванович был глубоким, разносторонним человеком, много сделавшим для развития фундаментальной науки. Память о нем навсегда останется в наших сердцах.

включавший прототипы детекторов передней части установки CMS. И. М. Граменицкий участвовал в обработке экспериментальных данных и обсуждениях по выработке научной программы исследований на установке CMS – от первых димюонов в 2009 году до эпохального открытия XXI века в 2012-м – бозона Хиггса.

Игорь Михайлович вел большую педагогическую и научно-организационную работу. Велика его роль в становлении образовательного процесса в Университете «Дубна». Он был основателем и первым заведующим кафедрой общей физики университета. Под его чутким и внимательным руководством создан коллектив единомышленников и развивалась атмосфера высокого профессионального отношения к преподавательской деятельности. Курсы по общей физике и концепциям

современного естествознания, подготовленные И. М. Граменицким, использовались в университете для обучения студентов различных специальностей. Создание и развитие физической практики университета – большая заслуга И. М. Граменицкого. Под его научным руководством выполнены и успешно защищены одиннадцать диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук. Он был членом Ученого совета, методической и аттестационной комиссий университета, в ОИЯИ – председателем НТС ЛФЧ, членом специализированных советов ЛИТ и ЛФЧ.

Результаты работ И. М. Граменицкого отмечены двумя премиями ОИЯИ. Он награжден медалями факультета математики и физики Карлова университета в Праге, Чехословацкой АН «За заслуги перед наукой и человечеством», медалью

первой степени Чешской АН, Почетной грамотой министерства и президиума ЦК профсоюза работников атомной энергетики, медалью «В память 850-летия Москвы», Почетным дипломом ОИЯИ, отмечен многими другими научными регалиями. Ему присвоены звания «Почетный сотрудник ОИЯИ» и «Профессор honoris causa» Словацкой академии наук.

В нашей памяти Игорь Михайлович останется не только как один из основателей физики высоких энергий, видный ученый и требовательный научный руководитель, но и как чуткий, доброжелательный, интеллигентный, благородный человек и мудрый старший товарищ.

Глубоко скорбим и искренне соболезнуем родным, близким и друзьям.

Коллеги, друзья

## Репортаж в номер

# История создания крылатых ракет в Дубне

под таким названием 21 января в Музее археологии и краеведения Дубны открылась первая интерактивная экспозиция.

На открытии директор музея **Федор Петров** отметил: «Первые за 20-летнюю историю музея Дубны здесь собрано столько дорогостоящего оборудования и специально разработанного программного обеспечения. Это заслуга многих: администрации города, Московской областной Думы, дирекции программы развития наукограда и ОЭЗ. Непосредственным исполнителем, создателем этой экспозиции стала фирма «ИнтерГрафика»...»

Современное мультимедийное оборудование, размещенное в выставочном зале, заметно контрастирует с основной историко-археологической экспозицией. Однако в музейном деле города это первый и необходимый элемент, который позволяет позиционировать Дубну как наукоград. И надо пользоваться моментом – до весны, пока экспозиция не переехала на «постоянное место дислокации» в левобережную школу, где планируется организовать музей ракетостроения.

Подробнее о возможностях и содержании музейных модулей рассказали создатели, сотрудники ком-



пании «ИнтерГрафика».

**Анна Комарова**, дизайнер: «Из музея «Радуги» нам передали материалы по истории создания и техническим характеристикам ракет. Мы разработали пять интерактивных выставочных модулей по истории Дубны. Один из модулей рассказывает о технических характеристиках крылатых ракет, используя элементы технологии дополненной реальности. Для этого модуля мы сделали специальные карточки, на обратной стороне каждой нанесено изображение своей ракеты. На лицевой стороне расположен QR-код. Когда посетитель показывает карточку кодом в видеокамеру, на экране появляется 3D-модель соответствующей ракеты, а при повороте карточки модель вращается.

Одна из самых впечатляющих ракет нашей экспозиции – X-55. Она летает на предельно малых высотах, огибая рельеф, и способна сама корректировать свой маршрут, а дальность ее полета составляет целых 2500 км. Для демонстрации ее возможностей мы сделали два 3D-фильма, и на выставке можно по-

смотреть, как она, запускаясь с воздуха, поражает цель на земле или воде. Детям такие экспонаты в музеях нравятся гораздо больше, чем просто описание на витрине».

**Никита Сидоров**, технический директор: «Здесь представлены история зарождения современной Дубны, информация об активных участниках разработки и производства крылатых ракет в Дубне, о разработке и производстве опытных образцов реактивных самолетов, разработке первого в СССР ракетного самолета-перехватчика БИ-1, а также об организации в Дубне авиационно-ракетного производства и создании авиационного завода с производством гидросамолетов».

**Анна:** «Есть модуль, который рассказывает об открытиях и изобретениях, без которых не летают крылатые ракеты, о подъемной силе, реактивном движении, системах стабилизации. Здесь также затронута тема развития авиации, которая в России начинается с воздухоплавательного снаряда Можайского, самолета «Илья Муромец» Сикорского и продолжается знаменитыми Ил-2, Ан-2, МиГ-21...»

**Никита:** «Над проектом работали примерно 20 человек, включая сценаристов, дизайнеров, 3D-дизайнеров и программистов. Заняло это у нас месяца два-три вместе с подготовкой. Работать с материалом нам самим было очень интересно. Это история нашего города, а такая работа открывает ее новые страницы, дает дополнительный повод гордиться».

Галина МЯЛКОВСКАЯ

# Магия восковых фигур

В ДК «Мир» до 8 февраля открыта выставка восковых фигур. Некоторым людям кажутся скучными статичные персонажи, застывшие лица не вызывают эмоций. Но если немного узнать о технологии их изготовления и относиться к ним как к произведениям прикладного искусства, то возникает интерес, многое кажется забавным. Секретами мастерства делится с нашими читателями администратор выставки Александр Николаевич Масорин.

– Выставка принадлежит Санкт-Петербургскому музею восковых фигур, территориально он находится частично в Петергофе, частично в Ломоносове. Таких передвижных выставок сделано около 30. Сам музей был организован в середине 80-х годов, он не единственный в стране.

– Из чего делают фигуры, воск ведь не самый прочный материал?

– Технология довольно старая, это не чистый воск, а восковая смесь, в нее добавляются органические соединения для стабилизации (ведь воск плавится), чтобы температурный режим, перевозки фигура выдерживала. Волосы настоящие, глаза – протезы медицинские.

– Где побывали эти фигуры?

– По Московской области во многих городах – Дмитров, Железнодорожный, Одинцово, Подольск.

– Представьте наиболее интересную, на ваш взгляд.

– Альберт Эйнштейн, очень интересная фигура. Самая знаменитая,



конечно, с высунутым языком. Но здесь он уставший, задумчивый. Форма еще старая. Дело в том, что в 90-х годах формы стали делать хуже, ушли хорошие мастера, скульпторы советского периода. Пришли новые, качество фигур стало хуже. А это старая форма, 80-х годов.

Вообще фигуру делают несколько мастеров. Сначала скульптор выполняет 3–5 вариантов голов, выражений лица, комиссия выбирает наиболее похожий. Потом с этой головы, вылепленной из гипса или гли-

ны, снимается форма, то есть работает формовщик, и затем в нее заливают воск. Голова внутри полая. Потом работает постижер – вставляет волосы, глаза, зубы, если надо, бороду-усы. Затем подключаются гример и костюмер. От гримера многое зависит – можно гримом добиться портретного сходства с оригиналом. Вообще, есть фигуры, которые получаются непохожими, а вот Эйнштейн всегда похож. Хорошо, что у вас наукоград, а бывает, Эйнштейна путают с Ньютоном – а, это тот ученый, которому яблоко упало на голову...

– Можно сколько угодно экспонатов сделать по форме? А как долго вообще живет фигура?

– Отливают обычно три головы, потом форму надо делать новую. Воск относительно недолговечен. Как правило, 20-летняя голова выходит из употребления.

– Познакомьте вкратце с персонажами выставки.

– У нас детский блок: Карабас, Мюнхгаузен, Гарри Потер, Шрек с осликом, Фродо. Из нашего старого кино: Леонов в роли Доктора, Высоцкий, Вицин. Из великих и знаменитых у нас на выставке есть Дали, Эйнштейн, из политиков – от Петра до Путина. Американские актеры, де Ниро, пираты Карибского моря, Аватар.

**Галина МЯЛКОВСКАЯ**

## Вас приглашают

### ДОМ КУЛЬТУРЫ «МИР»

**31 января, суббота**

**17.00** 26-й фестиваль гитарной музыки имени А. М. Иванова-Крамского «Звезды гитарного искусства».

**1 февраля, воскресенье**

**12.00** Цирковое представление «Красавица и чудовище».

**7 февраля, суббота**

**12.00** Московский академический детский музыкальный театр имени Н. И. Сац «Волшебник Изумрудного города».

**8 февраля, воскресенье**

**17.00** Абонемент «Золотой фонд мировой музыкальной культуры». Московский театр «Новая опера» имени Е. Колобова. Гала-концерт солистов театра. В. Шевцова, М. Кузьмин-Караваев, Н. Бекмухамбетов, А. Гарнов, А. Белокова, Т. Табачук, А. Фетисов. Арии и сцены из опер Чайковского, Римского-Корсакова, Верди, Россини. Партия фортепиано – Светлана Радугина. *Заявленное концертное исполнение оперы П. И. Чайковского «Иоланта» не состоится в связи с изменением плана постановок театра «Новая опера».*

### АНОНС

**15 февраля в 19.00** Песочное шоу. Анимация для детей и взрослых. Государственный струнный квартет «Мелодион».

**20 февраля в 19.00** Концерт группы «Сплин».

**30 января** выставка-продажа «Мир камня».

**До 8 февраля** выставка восковых фигур.

### ДОМ УЧЕНЫХ

**6 февраля, пятница**

**19.00** «Новый русский квартет» в составе: Ю. Игоница (1-я скрипка), Е. Харитоновна (2-я скрипка), М. Рудой (альт), А. Стеблев (виолончель) и «Квартет имени С. В. Рахманинова» в составе: К. Гамарис (1-я скрипка), А. Петровский (2-я скрипка), С. Цедрик (альт), В. Шохов (виолончель). Прозвучат произведения В. А. Моцарта, М. Бруха, А. Веберна, Ф. Мендельсона.

**12 февраля, четверг**

**19.00** «Народный артист». К 90-летию со дня рождения Георга Отса. Исполнители: солист Музыкального театра имени Станиславского и Не-

мировича-Данченко Ф. Кудрявцев (бас-баритон), С. Стариков (скрипка), Л. Георгиевская (фортепиано, исторический комментарий).

### УНИВЕРСАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА

**30 января, пятница**

**17.00** Редакция газеты «Живая шляпа» приглашает школьников с 5 по 9 класс на литературные встречи.

**31 января, суббота**

**17.00** Семейные книжные посиделки «Почитайка». Е. Шварц, «Два брата» – акустическая музыка (ДМШ) и выразительное чтение.

**19.00** Курилка Гутенберга. Встреча с пересказами нехудожественных книг.

**4 февраля, среда**

**19.00** Занятия военно-патриотического объединения «Альфа Дубна».

**ХШМиЮ «ДУБНА»**

**30 января, пятница**

**19.00** Органный концерт. Играет Лилия Кузнецова. В программе: И. С. Бах, Э. Жигу, С. Франк, А. Гильман.

**1 февраля, воскресенье**

**17.00** Концерт народного артиста РФ Александра Цыганкова (домра).