

### Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова

В Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова в результате серии экспериментов по синтезу 115-го элемента Периодической таблицы Д. И. Менделеева на газонаполненном сепараторе ЛЯР в реакции  $^{243}\text{Am} + ^{48}\text{Ca}$  были не только подтверждены ранее полученные данные по синтезу изотопа 115-го элемента с массой 288, но и синтезирован изотоп с массой 289, характеристики распада которого полностью совпали с результатами по синтезу элемента 117 в реакции  $^{249}\text{Bk} + ^{48}\text{Ca}$ , что является независимым подтверждением синтеза элемента 117. Эти результаты, доложенные В. Утенковым на 34-й сессии ПКК по ядерной физике, получили высочайшую оценку международных экспертов. Продолжением исследования синтеза элемента 115 в реакции с  $^{243}\text{Am}$  явились эксперименты по химической идентификации конечного продукта изотопа  $^{288}\text{115}$  — дубния-268, завершённые 15 июля. В схему экспериментов были внесены изменения, позволившие с более высокой степенью достоверности идентифицировать 105-й элемент: изотоп 115-го элемента после сепарации от пучка кальция-48 и других продуктов реакции собирается в специальном сборнике, проходит

цикл облучения продолжительностью 24 или 48 часов, после чего радиохимическими методами из сборника производится селективное выделение пятой группы элементов Периодической таблицы Д. И. Менделеева, к которой относится дубний — конечный продукт распада элемента 115. Полученные образцы измеряются в низкофоновых условиях на спонтанное деление дубния-268. В результате проведенной серии экспериментов были подтверждены результаты химической идентификации дубния-268 и синтеза элементов 115 и 113, что принципиально важно для признания приоритета их открытия комиссией IUPAC.

Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова.  
Работы по радиохимическому выделению дубния



Flerov Laboratory of Nuclear Reactions.  
Studies of radiochemical extraction of dubnium

### Flerov Laboratory of Nuclear Reaction

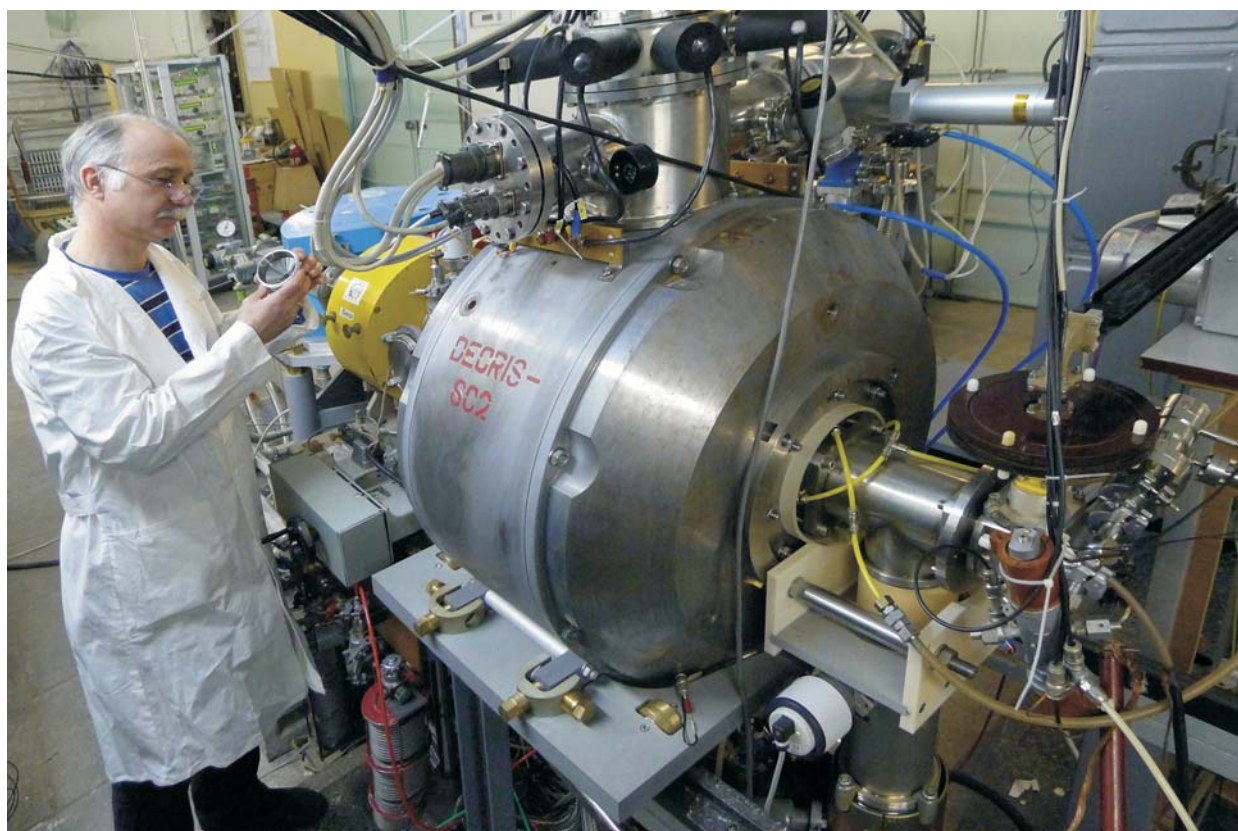
It has been reported from the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions that as a result of a series of experiments on the synthesis of element 115 of the Mendeleev Periodic Table at the FLNR gas-filled separator in the reaction  $^{243}\text{Am} + ^{48}\text{Ca}$ , the data on the synthesis of the isotope of element 115 with the mass 288 were confirmed and an isotope with the mass 289 was synthesized, whose decay characteristics completely coincided with the results of the synthesis of element 117 in the reaction  $^{249}\text{Bk} + ^{48}\text{Ca}$ , which is an independent proof of the synthesis of element 117. These results were reported by V. Utenkov at the 34th meeting of the PAC for Nuclear Physics and highly evaluated by the international experts. Experiments on chemical identification of the final product of the isotope  $^{288}\text{115}$  — dubnium-268 completed on 15 July continued the research of the synthesis of element 115. The schedule of the experiments had some changes that allowed identification of element 105 with a higher degree of reliability: the isotope of element 115 was collected in a special copper container after separation from the calcium-48 beam and other products

of the reaction; then it was irradiated for 24 or 48 hours and after that selective extraction of elements of group 5 of the Periodic Table from the copper container was done with radiochemical methods. Dubnium, the final product of the element 115 decay, refers to this group. The obtained samples were measured in the low-background conditions for the spontaneous division of dubnium-268. The series of experiments resulted in the confirmation of the chemical identification of dubnium-268 and the synthesis of elements 115 and 113, which is very important for the IUPAC Commission acknowledgement of the priority of their discovery.



Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова. Работы по химии сверхтяжелых элементов с участием швейцарского физика Р. Айхлера (Институт им. П. Шеррера) (первый слева)

Flerov Laboratory of Nuclear Reactions. Studies on the chemistry of superheavy elements. The Swiss physicist R. Iehler (the P. Scherrer Institute) takes part in them (first left)



Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова.  
Испытания на стенде нового ЭЦР-источника со сверхпроводящей магнитной структурой

Flerov Laboratory of Nuclear Reactions.  
Bench tests of a new ECR source with a superconducting magnetic structure

### Лаборатория информационных технологий

В ЛИТ совместно с сотрудниками Института проблем информатики и автоматизации и Института математики НАН Армении разработан новый параллельный алгоритм для моделирования системы спин-стекло на масштабах периодов пространства-времени внешнего поля. Исследованы статистические свойства ансамбля неупорядоченных пространственных спин-цепочек определенной длины во внешнем поле. В узлах решетки спиновой цепочки получены рекуррентные уравнения с минимальной энергией классического гамильтониана. С использованием этих уравнений разработан высокопроизводительный параллельный алгоритм для моделирования 1D системы спин-стекло. Рассчитаны распределения различных параметров невозмущенного спинового стекла. В частности, аналитически доказано и подтверждено численными расчетами, что распределение спин-спиновых взаимодействий в модельном гамильтониане Гейзенберга в приближении ближайших соседей, в отличие от широко используемого распределения Гаусса–Эдвардса–Андерсона, удовлетворяет закону альфа-устойчивого распределения Леви, которое не имеет дисперсии. Изу-

чены критические свойства спинового стекла в зависимости от величины амплитуды внешнего поля, показано, что даже при слабых внешних полях в системе возникают сильно выраженные фрустрации, имеющие фрактальный характер, которые самоподобны и не исчезают при уменьшении масштаба области вычислений. После усреднения по фрактальным структурам получены средние значения поляризации спинового стекла на масштабах пространственно-временных периодов внешнего поля. Аналогичным образом вычислен параметр порядка Эдвардса–Андерсона в зависимости от амплитуды внешнего поля. Показано, что средние значения поляризации и параметра порядка в зависимости от внешнего поля демонстрируют фазовые переходы первого рода.

*Gevorkyan A. S., Abajyan H. G., Sukiasyan H. S. JINR Preprint E5-2011-29. Dubna, 2011. Submitted to «Journal of Computational Science».*

Сотрудниками ЛИТ, Российского университета дружбы народов и Института общей физики им. А. М. Прохорова РАН проведен теоретический анализ распространения направляемых (собственных) мод в многослойных диэлектрических волноводах в рамках модели волноводов сравнения. Полагалось, что рассма-

### Laboratory of Information Technologies

A new parallel algorithm for simulation of a spin-glass system on scales of space-time periods of an external field has been devised at LIT together with scientists of the Institute for Informatics and Automation Problems, NAS of Armenia, and the Institute of Mathematics, NAS of Armenia. The statistical properties of an ensemble of disordered 1D spatial spin chains of a certain length in the external field have been examined. On nodes of a spin-chain lattice, recurrent equations and the corresponding inequality conditions are obtained for calculation of the local minimum of a classical Hamiltonian. Using these equations for simulation of a model of 1D spin glass, a high-performance parallel algorithm has been developed. Distributions of different parameters of the unperturbed spin glass are calculated. In particular, it is analytically proved and confirmed by numerical computation that the distribution of the spin-spin interaction constant in the Heisenberg nearest-neighboring Hamiltonian model, as opposed to the widely used Gauss-Edwards-Anderson distribution, satisfies the Levy alpha-stable distribution law which has no variance. Critical properties of spin glass have been studied in relation to

the external field amplitude and it has been shown that strong frustrations arise even at weak external fields in the system. It is shown that frustrations have a fractal character, they are self-similar and do not disappear at decreasing the computation area scale. After averaging over the fractal structures, the mean values of polarizations of the spin glass on the scales of external field's space-time periods are obtained. Similarly, Edwards-Anderson ordering parameter depending on the external field amplitude is calculated. It is shown that the mean values of polarizations and the ordering parameter depending on the external field demonstrate first-order phase transitions.

*Gevorkyan A. S., Abajyan H. G., Sukiasyan H. S. JINR Preprint E5-2011-29. Dubna, 2011; submitted to «Journal of Computational Science».*

A theoretical analysis of distribution of directed (eigen) modes in multilayered dielectric waveguides within the comparison waveguide model has been carried out by the scientists of LIT, Peoples' Friendship University of Russia, and Prokhorov General Physics Institute of RAS. The waveguide involves several non magnetic media with real dielectric constants, and the description of the correspond-

триваемый волновод образован немагнитными средами, у которых диэлектрические проницаемости вещественны. Использовалась запись волновых уравнений для ТЕ- и ТМ-мод через поперечные и продольные компоненты полей в декартовых координатах. Решения уравнений волноводных мод записывались через разные фундаментальные системы решений: комплекснозначные и вещественно-значные функции. Для каждой из них выведены соответствующие формы дисперсионных соотношений для ТЕ- и ТМ-мод трехслойных и че-

тырехслойных волноводов. Реализованы устойчивые методы решения нелинейных трансцендентных алгебраических дисперсионных уравнений и соответствующих систем линейных алгебраических уравнений для вычисления полей волноводных мод. Приведены выражения, позволяющие вычислить толщины отсечек для соответствующих ТЕ- и ТМ-мод.

*Ayrjan E. A. et al. JINR Preprint E11-2011-31. Dubna, 2011. Submitted to «Mathematical Modelling».*

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка, 5 июля. Энергетический пуск ИБР-2М



Frank Laboratory of Neutron Physics, 5 July. The energy start-up of IBR-2M

ing wave equations is done in terms of transverse and longitudinal field components in Cartesian coordinates. In order to perform a comparison with various previous approaches, the solutions to the equations of the guided modes are expressed in terms of both real valued and complex valued fundamental systems of solutions. For each of them, appropriate forms of the dispersion relation for the TE and TM modes of three-layer and four-layer waveguides have been derived. Stable methods of solving the resulting nonlinear transcendental algebraic dispersion equations and related systems of linear algebraic equations are implemented and used for the calculation of the fields of the waveguide modes. The expressions allowing a calculation of the thickness of cutoffs for corresponding TE and TM modes are given.

*Ayrjan E. A. et al. JINR Preprint E11-2011-31. Dubna, 2011; submitted to «Mathematical Modelling».*

## Laboratory of Radiation Biology

### Awards for Service to Russian Cosmonautics

On 17 April, the medals of the Federation of Cosmonautics of Russia were presented to LRB scientists. LRB Director Prof. E. A. Krasavin and Deputy Director for Science Dr. G. N. Timoshenko were awarded Yuri Gagarin Medals for their service to the Russian cosmonautics. JINR Honorary Scientist Dr. R. D. Govorun was awarded the Medal of the Russian Association of Cosmonautics Museums «Overcoming».

## Лаборатория радиационной биологии

### Награждение за заслуги перед отечественной космонавтикой

17 апреля в ЛРБ состоялось награждение сотрудников лаборатории медалями Федерации космонавтики России. Директор ЛРБ Е. А. Красавин и заместитель директора по научной работе Г. Н. Тимошенко награждены медалями «Юрий Алексеевич Гагарин» за заслуги перед отечественной космонавтикой. Почетный сотрудник ОИЯИ Р. Д. Говорун награждена медалью «Преодоление» Ассоциации музеев космонавтики России.

Федерация космонавтики России представляет собой общественный союз обще-

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка. Новый клистрон для установки ИРЕН, полученный из Японии и собранный в ЛНФ

Frank Laboratory of Neutron Physics.  
A new clystron, delivered from Japan  
and assembled at FLNP,  
for the IREN facility

The Federation of Cosmonautics of Russia is a national public organization. Its structure includes over 50 regional branches in different regions of Russia. Among its members are cosmonauts and honorary workers and veterans of the rocket and space industry.

### Cooperation between JINR and Egypt: The First Visit

On 1–7 May, scientists of the Laboratory of Radiation Biology (LRB) paid a visit to the Arab Republic of Egypt as part of the joint research projects. It was the first visit after an Agreement on Cooperation had been signed by the Coordinating Committee in 2010. Scientists of LRB and the Department of Mathematics, Cairo University, are now involved into two research projects: «Mathematical Modeling of Genetic Regulatory Networks in Bacterial and Higher Eukaryote Cells» (Oleg Belov, Cand. Biol., and Prof. Nasser Sweilam) and «Molecular Dynamics Research for Solving

российского характера. Организация в своей структуре имеет более 50 региональных филиалов в различных районах РФ. Членами Федерации космонавтики являются космонавты, заслуженные деятели и ветераны ракетно-космической отрасли.

### Сотрудничество АРЕ–ОИЯИ: первый визит

1–7 мая состоялся визит сотрудников ЛРБ в Арабскую Республику Египет в рамках совместных научных проектов. Это первый визит с момента подписания соглашения о сотрудничестве, принятого на заседании координационного комитета в 2010 г. В настоящее время



ученые ЛРБ совместно с сотрудниками отдела математики Каирского университета участвуют в двух научных проектах: «Математическое моделирование генетических регуляторных сетей в клетках бактерий и высших эукариот» (кандидат биологических наук О. В. Белов, профессор Н. Суэйлам) и «Молекулярно-динамические исследования для решения радиобиологических проблем» (доктор физико-математических наук Х. Т. Холмуродов, профессор Н. Суэйлам). Оба проекта связаны с теоретическими исследованиями в области фундаментальных и прикладных направлений современной радиобиологии.

Сотрудники ЛРБ прочитали ряд лекций для студентов и аспирантов Каирского университета по основным методам, применяемым при реализации совместных проектов. Состоялась встреча руководителей проектов с представителем Правительства АРЕ в ОИЯИ профессором Т. Хусейном и деканом факультета наук Каирского университета профессором А. Галалем. Участники встречи обсудили и высоко оценили темпы реализации совместных проектов, отметили большой потенциал для дальнейшего развития кооперации и возможности для более эффективного использования имеющихся ресурсов. В частности, речь шла о совместном использовании вычислительного кластера Каир-

ского университета. Рассматривалась возможность визита студентов и аспирантов Каирского университета в ОИЯИ для участия в исследованиях, проводимых сотрудниками ЛРБ в рамках текущих проектов, а также возможность привлечения специалистов из других научных организаций АРЕ.

В подготовленном по итогам визита отчете отражены основные перспективы и договоренности, сформулированы научные результаты, полученные к настоящему времени при реализации проектов.

### Учебно-научный центр

**Учебный процесс.** После весенних экзаменов в аспирантуру ОИЯИ зачислены 2 человека на специальности «Теоретическая физика» (ЛТФ) и «Физика атомного ядра и элементарных частиц» (ЛФВЭ).

8 июня состоялась защита магистерских работ студентами базовой кафедры фундаментальных и прикладных проблем физики микромира МФТИ.

Летнюю производственную и преддипломную практику прошел 51 студент из государственных университетов С.-Петербурга и Тулы, Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины, Ужгородского национального университета, Томского политех-

---

Radiobiological Problems» (Kholmirzo Kholmurodov, Dr. Phys.–Math., and Prof. Nasser Sweilam). Both projects are related to theoretical studies in fundamental and applied fields of modern radiobiology.

During the visit, the LRB scientists gave a number of lectures to students and postgraduates of Cairo University on the main methods in the implementation of the joint projects. A meeting was held with participation of the leaders of the projects, Egypt Government's representative to JINR Prof. Tarek Hussein and Dean of the Faculty of Sciences, Cairo University, Prof. Ahmed Galal. The participants of the meeting discussed and highly evaluated the pace of the implementation of the joint projects and cooperation results. Great potential for further development of cooperation and opportunities of increasing the efficiency of the available resources were noted. In particular, a joint use of Cairo University's computational cluster was considered. One of the important issues of the discussion was an idea of Cairo University's students and postgraduates visit to JINR for participation in LRB's research within the current projects. A possibility was considered of involving specialists of other scientific institutions of Egypt.

Based on the visit results, a report was prepared that reflects the main prospects and understandings achieved during the meeting and formulates the scientific results obtained by the present time in the course of the projects implementation.

### University Centre

**Educational Process.** After the spring examinations, two students were accepted to the postgraduate course of JINR in the specialty «Theoretical Physics» (BLTP) and «Physics of Atomic Nucleus and Elementary Particles» (VBLHEP).

On June 8, the Master degree papers by students of the JINR-based Department of Fundamental and Applied Problems of Microworld Physics of MIPT were defended.

The applications for holding the summer training and pre-graduation practice were received from the State Universities of St. Petersburg and Tula, F. Scarina Gomel State University, Uzhgorod National University, Tomsk Polytechnical University, Kazan National Technological University. This summer the practice at JINR will be organized for 51 students.

нического университета, Казанского государственного технологического университета.

**Международная летняя студенческая практика.**

16 мая в Учебно-научном центре ОИЯИ открылась Международная студенческая практика-2011. Как и в прошлом году, в связи с большим количеством желающих принять в ней участие, она проводится в три этапа.

Первый этап — практика для 20 студентов из Египта. Для практикантов были прочитаны ознакомительные лекции о ведущихся в лабораториях Института исследованиях. Основное время было отведено работе над несколькими учебно-исследовательскими проекта-

ми по трем направлениям: теоретическая физика наноструктур; радиобиология; экспериментальные исследования наносистем — под руководством специалистов ЛТФ (В. Л. Катков, Ю. М. Шукринов), ЛРБ (О. В. Белов, И. В. Кошлань) и ЛНФ (А. И. Куклин, Ю. В. Никитенко, Р. Н. Васин). Для участников практики была организована встреча со студентами университета «Дубна», а также экскурсии в Москву и Тверь. Практиканты приняли участие в турнире по мини-футболу, организованном ОМУС ОИЯИ.

13 июля для участия во втором этапе практики в Дубну приехали 70 студентов из Болгарии, Польши, Румынии, Словакии, Чехии. Третий этап практики состо-

Учебно-научный центр, 16 мая. Международная студенческая практика для студентов из АРЕ



The University Centre, 16 May. Opening of the International Student Practice for students from ARE

**International Summer Student Practice 2011.** On 16 May, the International Student Practice 2011 opened at JINR UC. Like in the previous year, due to a big number of students willing to participate in it, it is held in three stages.

The first stage is the practice for 20 students from Egypt. Introductory lectures on the research in the Laboratories of the Institute were given by D. V. Kamanin (Directorate), S. Z. Pakuliak (UC), V. L. Katkov (BLTP), O. Kulikov (FLNP), O. V. Belov (LRB). The main activity of the practice was devoted to the work on several study and research projects in three directions: theoretical physics of nanostructures; radiobiology; experimental research of the nanosystems under the direction of the specialists of BLTP (V. L. Katkov, Yu. V. Shoukrinov), LRB (O. V. Belov, I. V. Koshlan) and FLNP (A. I. Kuklin, Yu. V. Nikitenko, R. N. Vasin).

For the participants of the practice a meeting was organized with the students of the University «Dubna», and also excursions to Moscow and Tver. The students took part in the tournament on mini-football which was organized by AYSS of JINR.

The second stage of the practice for 70 students from Bulgaria, Czech Republic, Poland, Romania, and Slovakia began on 13 July. The practice will be finished in September for 30 students from the Republic of South Africa, 10 students from Belarus, and 10 students from Ukraine.

**Base Department of MIPT in JINR.** On 14 April, a meeting was held of the deputies of the head of the Department of Fundamental and Applied Problems of Physics of Microworld of FGAP, MIPT, G. A. Chelkov and S. Z. Pakuliak with the students of the Faculty of General and Applied Physics of MIPT. The students were acquainted with the possibilities of taking part in big international science projects implemented by JINR. In the framework of this meeting the leading scientist of BLTP D. Sc. D. I. Kazakov gave the lecture «Antropic Principle and Particle Physics». The video of the lecture is available on the UC website in the section «News».

ится в сентябре для 30 студентов из ЮАР, 10 — из Белоруссии и 10 — из Украины.

**Базовая кафедра МФТИ в ОИЯИ.** 14 апреля состоялась встреча заместителей заведующего кафедры фундаментальных и прикладных проблем физики микромира ФОПФ МФТИ Г. А. Шелкова и С. З. Пакуляка со студентами факультета общей и прикладной физики МФТИ. Студенты получили информацию о возможности участия в крупных международных научных проектах, реализуемых ОИЯИ. В рамках этой встречи ведущим сотрудником ЛТФ доктором физико-математических наук Д. И. Казаковым была прочитана лекция «Антропный принцип и физика частиц». Видеозапись лекции можно найти на сайте УНЦ в разделе «Новости».

**Видеоконференции.** 13 апреля УНЦ провел две видеоконференции с учителями и учащимися из Москвы, Волгограда и Дубны.

В первой видеоконференции учителям более чем из 60 школ Волгограда и области был представлен проект нового инновационного учебника физики, создаваемого НХП «Международный интернет-журнал для школьников по естественным наукам» в рамках проек-

та «Сферы». Во встрече принимали участие сотрудники ЛФВЭ и НХП «МИЖ» Ю. А. Панебратцев, И. А. Ломаченков, В. В. Белага, Н. И. Воронцова и Д. А. Артеменков. С информацией об интернет-проекте «Ливни знаний» выступил руководитель проекта зам. директора ЛЯП Г. А. Шелков. С видеозаписью конференции можно познакомиться на сайте УНЦ в разделе «Школьникам и учителям».

Вторая видеоконференция связала аудитории московской школы им. А. Н. Колмогорова при МГУ (СУНЦ), где также присутствовали учащиеся ряда московских лицеев и школ, одну из школ Волгограда, УНЦ ОИЯИ и ЦЕРН. На вопросы российских школьников отвечали сотрудник С.-Петербургского института ядерной физики физик-теоретик В. Ким; сотрудник Института теоретической и экспериментальной физики (Москва) физик-экспериментатор И. Беляев и руководитель экскурсионного бюро ЦЕРН и программ ЦЕРН для школьных учителей д-р М. Сторр. Видеозапись этой конференции доступна на сайте УНЦ в разделе «Новости».

**Визиты.** 6 апреля для 16 студентов университета «Дубна» была организована экскурсия в ЛЯП (Л. М. Онищенко).

**Video Conferences.** On 13 April the UC held two video conferences with the teachers and students from Moscow, Volgograd and Dubna.

In the first video conference to the teachers from over 60 schools of the Volgograd Region the project was presented of a new innovative textbook of physics produced by the «International Internet Journal for Schoolchildren on Natural Sciences» in the framework of the project «Spheres». Staff members of VBLHEP Yu. A. Panebratsev, I. A. Lomachenkov, V. V. Belaga, N. I. Vorontsova and D. A. Artemenkov took part in the meeting. The information about the internet project «Showers of Knowledge» was presented by the head of the project, Deputy Director of DLNP G. A. Shelkov. One can get acquainted with the video of the conference on the UC website in the section «To Schoolchildren and Teachers».

The second video conference connected the lecture hall of the Kolmogorov Moscow school, one of the schools of Volgograd, JINR UC, and CERN. The questions of Russian schoolchildren were answered by a staff member of St. Petersburg Institute of Nuclear Physics, D. Sc., theoretical physicist V. Kim, a staff member of the Institute of Theoretical and Experimental Physics (Moscow), Ph. D.,

experimental physicist I. Belyaev, and the head of the excursion bureau of CERN and the head of the CERN programme for school teachers, D. Sc. M. Storr. In Moscow, in addition to the Kolmogorov school students, the students from lyceum 1580 were present (attached to Bauman MSTU), gymnasium 1590, pupils of the lyceum «Second School», of school 814 and some other schools. On the UC website in the section «News» the video of this conference is accessible.

**Visits.** For 16 students from the University «Dubna» on 6 April an excursion to DLNP (L. M. Onishchenko) was organized.

Excursions to medical technical complex of the Dzhelapov Laboratory of Nuclear Problems were held on 2 March for 25 students and on 6 April for 45 students of Bauman MSTU (G. V. Mitsyn).

For Dubna schoolchildren on 17 March there were held lectures and practical lessons in the educational laboratories of JINR.

On 1 April the students of 7–11 grades of the Podolsk district schools (31 people) and 9 teachers were the guests of the Institute. Lectures and excursions were held by the



Экскурсии в медико-технический комплекс ЛЯП состоялись 2 марта для 25 студентов МГТУ им. Н. Э. Баумана и 6 апреля для 45 студентов того же вуза (Г. В. Мицын).

17 марта в учебных лабораториях ОИЯИ были проведены лекции и практические занятия для школьников Дубны.

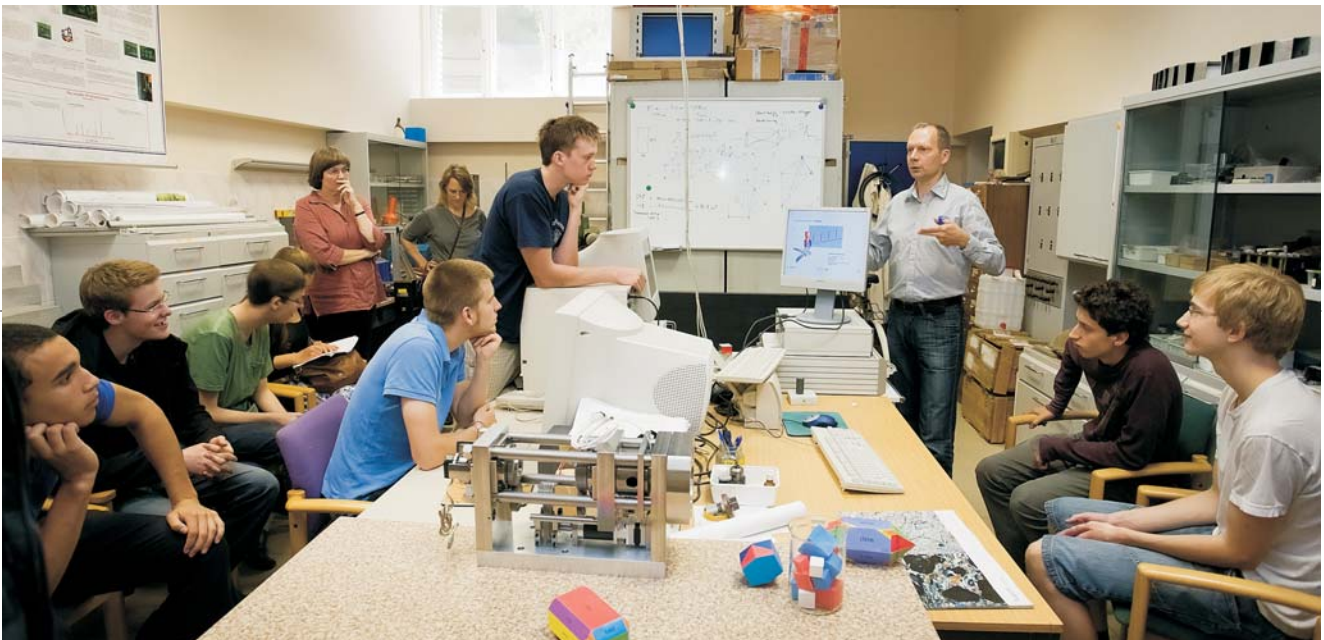
1 апреля гостями Института были учащиеся 7–11-х классов (31 человек) и 9 учителей школ Подольского района Московской обл. Лекции и экскурсии проводили сотрудники ЛФВЭ А. А. Антонов, А. О. Сидорин, Н. А. Шурхно, И. П. Юдин.

6 мая для 15 учащихся дубненской школы № 9 и 11 мая для 20 учащихся московской школы № 22 были организованы экскурсии в ЛЯР (С. И. Сидорчук).

11 мая для 20 учащихся школы № 11 и 12 мая для 20 учащихся школы № 7 г. Дубны проведены лекции и экскурсии (С. М. Доркин (ЛТФ), А. В. Филиппов (ЛФВЭ)).

**Стажировка и повышение квалификации.** С 16 марта по 13 апреля были организованы лекции и практические занятия по ускорителям и их применению в ядерной медицине. Занятия проводили сотрудники ЛЯР: П. Ю. Апель, С. Л. Богомолов, О. Б. Борисов, Р. Е. Ваганов, Б. Н. Гикал, И. А. Иваненко, Н. А. Козленко, Д. Кудкужин, А. Маттхис, С. В. Пашченко, В. А. Соколов, А. В. Тихомиров, М. В. Хабаров.

Дубна, 20 июня. Школьники физического кружка Берлина на экскурсии в Лаборатории нейтронной физики



Dubna, 20 June. School students from the Berlin physics club on an excursion to the Frank Laboratory of Neutron Physics

staff members A. A. Antonov, A. O. Sidorin, N. A. Shurkhno, and I. P. Yudin (VBLHEP).

Excursions to FLNR (S. I. Sidorchuk) were organized for 15 students from Dubna school No. 9 on 6 May and for 20 students of Moscow school No. 22 on 11 May.

On 11 and 12 May, lectures and excursions were held for 20 students of Dubna school No. 11 and for 20 students of Dubna school No. 7, respectively (S. M. Dorkin (BLTP), A. V. Filippov (VBLHEP)).

**The Advanced Training Course.** From 16 March to 13 April there were organized lectures and practical lessons

on the accelerators and their application in nuclear medicine. The lessons were held by the staff members of FLNR: P. Yu. Apel, S. L. Bogomolov, O. B. Borisov, R. E. Vaganov, B. N. Gikal, I. A. Ivanenko, N. A. Kozlenko, D. Kudkuzhin, A. Mattkhis, S. V. Pashchenko, V. A. Sokolov, A. V. Tikhomirov, and M. V. Khabarov.

**The International School for Teachers of Physics.** From 26 June to 1 July a regular school was held in Dubna for teachers of physics from Russia and other JINR Member States. It is organized by JINR together with CERN and is held in Dubna and Geneva interchangeably.

### **Международная школа для учителей физики.**

С 26 июня по 1 июля в Дубне проходила очередная школа для учителей физики из России и других стран-участниц Объединенного института ядерных исследований, организуемая ОИЯИ совместно с ЦЕРН и проводимая поочередно в Дубне и Женеве.

Первая такая школа была проведена по инициативе ОИЯИ в ЦЕРН в 2009 г. В 2010 г. состоялись две школы — в ОИЯИ и ЦЕРН. Наряду с учителями из разных регионов России участниками школ стали учителя из стран-участниц Объединенного института. В прошлом году в дубненской школе участвовали учителя из пяти стран-участниц ОИЯИ — Чехии, Болгарии, Украины, Белоруссии, России, в этом году — из России и Болгарии.

По замыслу организаторов, тесное знакомство с миром науки, непосредственное общение с учеными из международных исследовательских центров призвано помочь учителям физики найти новые «точки опоры», укрепить мотивацию их труда и, самое главное, способствовать привлечению выпускников школ в сферу профессиональной научной деятельности. Особенность нынешней школы в Дубне: учителя были приглашены со своими лучшими учениками-старшеклассниками. Для школьников была организована специальная про-

грамма: запланированы научно-популярные лекции ведущих специалистов ОИЯИ и ЦЕРН, посещение экспериментальных установок и лабораторий ОИЯИ. Проведен научный семинар старшеклассников, на котором они представляли доклады по одному из разделов физики в виде реферата, сообщения об оригинальном исследовании, постановки опыта и его объяснения и т. п.

Для учителей был проведен круглый стол «Современные проблемы физики и методика преподавания физики в школе», где они выступили с краткими сообщениями, поделились опытом преподавания с коллегами, обсудили современные тенденции в практике преподавания физики. Круглый стол был полезен и ученым ОИЯИ, профессорам и доцентам базовых кафедр Объединенного института в университете «Дубна», МГУ, МФТИ, МИРЭА, МИФИ: он помог получить четкое представление об уровне подготовки выпускников школ, скорректировать собственную преподавательскую работу. Знакомство с Европейской организацией ядерных исследований и экспериментами на большом адронном коллайдере в рамках дубненской школы было организовано в форме видеоконференций с ЦЕРН.

The first school of that type was held at CERN in 2009 on the initiative of JINR. In 2010 two schools were held — at JINR and CERN. Together with teachers from various regions of Russia, teachers from other JINR Member States took part in the events. Last year, teachers from five JINR Member States — Czechia, Bulgaria, Ukraine, Belarus, and Russia — took part in the school at Dubna. This year the participants are from Russia and Bulgaria.

The organizers planned to closely acquaint the participants with the world of science, make it possible for them to meet scientists from international research centres and help the teachers of physics to find new approaches and points, to motivate them stronger in their work and, what is the most important, to facilitate the attraction of school graduates into the sphere of professional scientific research. The distinguishing feature of the present school at Dubna is that the teachers were invited with their best senior students. A special programme was organized for school students: popular science lectures by leading specialists from JINR and

CERN, visits to experimental facilities and laboratories of JINR. A scientific seminar was held for senior school students where they made reports on a topic of physics in the form of a review, as well as presentations on unique research, an experiment and its explanation, etc.

A round-table discussion was held for the teachers under the title «Modern Issues of Physics and Methods of Physics Teaching at School» where the participants made short presentations, shared their experience of teaching with colleagues, discussed modern tendencies in physics teaching. The round-table discussion was useful as well for JINR scientists, professors and lecturers of basic chairs of JINR at «Dubna» University, MSU, MIPT, MIREA, MEPI. It helped to form a vivid view about the level of knowledge of school graduates and check the educational activities. The acquaintance with the European Organization for Nuclear research and experiments at the Large Hadron Collider was organized in the framework of the Dubna school in the form of a video conference with CERN.

*A. П. Северюхин, В. В. Воронов*

## **Вибрационные возбуждения в ядрах и сепарабельная аппроксимация взаимодействия Скирма**

Новые ускорительные установки (DRIBs в ОИЯИ, SPIRAL в GANIL (Франция), FAIR в GSI (Германия), RIBF в RIKEN (Япония)) расширяют возможности исследования ядер на границах стабильности. Физика ядер с сильной нейтрон-протонной асимметрией оказывается связанной с широким кругом интересных задач, среди которых предсказание эволюции структуры ядра, особенно важное для астрофизических приложений.

Квазичастичное приближение случайных фаз с самосогласованным средним полем, полученным из эффективных нуклон-нуклонных взаимодействий, является одним из наиболее успешных методов изучения структуры ядра. Такие расчеты не требуют введения новых параметров, так как остаточное взаимодействие

получено самосогласованным образом с тем же самым функционалом плотности энергии, что и среднее поле.

Одним из наиболее популярных взаимодействий для изучения ядерной структуры является взаимодействие Скирма. Учет связи между простыми и сложными конфигурациями приводит к быстрому увеличению размеров конфигурационного пространства, с которым приходится иметь дело в реалистических вычислениях. Сепарабельная аппроксимация остаточного взаимодействия позволяет обойти эту трудность [1]. Таким образом, среднее поле определяется самосогласованным образом в приближении Хартри–Фока с силами Скирма, а уравнения приближения случайных фаз решаются с сепарабельзованным остаточным взаимодействием.

*A. P. Severyukhin, V. V. Voronov*

## **Vibrational Excitations in Nuclei and a Separable Approximation for Skyrme Interactions**

The new accelerator facilities (DRIBs at JINR, SPIRAL at GANIL, FAIR at GSI, and RIBF at RIKEN) give an opportunity for new discoveries in the domain of nuclei near the drip lines. The physics of nuclei within strong neutron–proton asymmetry has many interesting facets. A prediction of the evolution of the nuclear structure is of special importance for the astrophysical problems, for example.

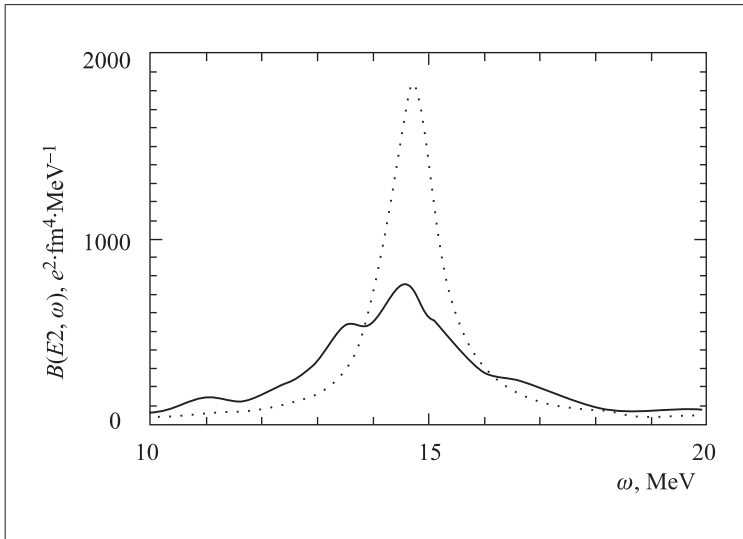
The quasiparticle random phase approximation (QRPA) with the self-consistent mean field derived by making use of effective nucleon–nucleon interactions is one of the most successful modern ways to investigate the nuclear structure. In this case calculations do not require in-

roducing new parameters, since the residual interaction is derived from the same energy density functional as that determining the mean field.

One of the most popular interactions for the nuclear structure study is the Skyrme force. The complexity of calculations taking into account a coupling between simple and complex states increases rapidly with the size of the configuration space. The separable approximation for the residual interaction allows one to solve the problem [1]. Thus, the self-consistent mean field can be calculated with the Hartree–Fock method with the original Skyrme interactions, whereas the random phase approximation solu-

Этот подход был обобщен на случай учета спаривания [2, 3] и эффектов связи между одно- и двухфононными компонентами волновых функций возбужденных состояний [4]. Мы проиллюстрируем возможности нашего подхода на примере расчетов для различных мод вибрационных возбуждений в четно-четных ядрах.

В качестве первого примера рассмотрим такие характеристики, как энергии и вероятности возбуждения  $2_1^+$ -уровней в  $^{126-130}\text{Pd}$ ,  $^{124-132}\text{Cd}$ ,  $^{124-134}\text{Sn}$ ,  $^{128-136}\text{Te}$ ,  $^{134-138}\text{Xe}$  [3, 5]. Все расчеты выполнены с одним и тем же набором параметров для вышеупомянутых ядер. Поведение энергий и  $B(E2)$ -величин в цепочках изото-



$E2$ -силовые функции для  $^{132}\text{Sn}$ , рассчитанные в приближении случайных фаз (точечная кривая) и с учетом двухфононных конфигураций (сплошная кривая)

The  $E2$  strength distribution in  $^{132}\text{Sn}$ . The dotted curve corresponds to the calculation within the random phase approximation and the solid curve presents our results for the case when the two-phonon configurations are taken into account

Энергия, структура, величины  $B(E2)$  и  $B(M1)$  для низколежащих квадрупольных состояний в  $^{94}\text{Mo}$

$\lambda_i^{\pi} = 2_i^+$	Energy, MeV		Structure	$B(E2; 0_{g.s.}^+ \rightarrow 2_i^+)$ , $e^2 \cdot \text{fm}^4$		$B(M1; 2_i^+ \rightarrow 2_1^+)$ , $\mu_N^2$	
	Exp.	Theory		Exp.	Theory	Exp.	Theory
$2_1^+$	0.871	0.6	83% $[2_1^+]_{\text{QRPA}}$	2030(40)	1000		
$2_2^+$	1.864	1.6	60% $[2_1^+ \otimes 2_1^+]_{\text{QRPA}}$	32(7)	30	0.06(2)	0.01
$2_3^+$	2.067	2.0	85% $[2_2^+]_{\text{QRPA}}$	230(30)	250	0.48(6)	0.84
$2_4^+$	2.393	3.2	72% $[2_1^+ \otimes 2_2^+]_{\text{QRPA}}$	27(8)	20	0.07(2)	0.01

Energy, structure,  $B(E2)$  and  $B(M1)$  values for the low-lying quadrupole states and the transition probabilities in  $^{94}\text{Mo}$

tions are obtained with the separabilized residual interaction.

This approach can be extended to include the pairing correlations [2, 3]. The method is generalized to take into account a coupling between the one- and two-phonon components of the wave functions of excited states [4]. To demonstrate the ability of the method, calculations for various modes of vibrational excitations in even-even nuclei are presented.

As the first example, the evolution of the  $2_1^+$  state energies and  $B(E2)$  values in  $^{126-130}\text{Pd}$ ,  $^{124-132}\text{Cd}$ ,  $^{124-134}\text{Sn}$ ,  $^{128-136}\text{Te}$ ,  $^{134-138}\text{Xe}$  are studied with the same set of interaction parameters [3, 5]. The isotopic and isotonic dependences of the energies and  $B(E2)$  values are described correctly. The properties of the  $2_1^+$  states in  $^{126-130}\text{Pd}$  and  $^{124-132}\text{Cd}$  are predicted. The properties of isoscalar giant quadrupole resonances in  $^{132}\text{Sn}$  and  $^{208}\text{Pb}$  are studied as

пов и изотонов описываются правильно. Предсказаны свойства  $2_1^+$ -состояний в  $^{126-130}\text{Pd}$  и  $^{124-132}\text{Cd}$ . В рамках этого метода рассчитаны характеристики изоскалярного гигантского квадрупольного резонанса в  $^{132}\text{Sn}$  и  $^{208}\text{Pb}$  [6]. Как видно из рисунка, учет связи с двухфононными конфигурациями приводит к существенному увеличению ширины резонанса. Наши расчеты описывают и энергию, и ширину изоскалярного гигантского квадрупольного резонанса в  $^{208}\text{Pb}$  и предсказывают их величины для  $^{132}\text{Sn}$ .

В качестве второго примера анализируем свойства низкоэнергетического спектра квадрупольных возбуждений  $^{94}\text{Mo}$ . Результаты расчета [7] представлены в таблице вместе с экспериментальными данными [8]. Состояние  $2_1^+$  в наших расчетах состоит преимущественно из изоскалярной однофононной конфигурации с примесью двухфононных компонент. В структуру состояния  $2_2^+$  основной вклад дает двухфононная конфигурация  $[2_1^+ \otimes 2_1^+]_{\text{QRPA}}$ . Состояние  $2_3^+$  построено практически из изовекторной  $[2_2^+]_{\text{QRPA}}$  конфигурации, что приводит к заметной  $B(M1; 2_3^+ \rightarrow 2_1^+)$ -величине. Состояние  $2_3^+$  в  $^{94}\text{Mo}$  явля-

well [6]. The coupling between one- and two-phonon terms of the wave functions of excited states is taken into account, and it results in an essential increase in the giant resonance width (figure).

As the second example, the properties of the low-energy spectrum of quadrupole excitations in  $^{94}\text{Mo}$  are analyzed within the same approach. The results of our calculations [7] are compared with experimental data [8] in the table. The calculated  $2_1^+$  state is mainly the one-phonon isoscalar term, but the two-phonon terms contribute too. The  $2_2^+$  state has the dominant two-phonon configuration  $[2_1^+ \otimes 2_1^+]_{\text{QRPA}}$ . The  $2_3^+$  state is dominated by the isovector  $[2_2^+]_{\text{QRPA}}$  configuration. The isovector character leads to the noticeable size of the  $B(M1; 2_3^+ \rightarrow 2_1^+)$  value. The  $2_3^+$  state in  $^{94}\text{Mo}$  is the proton–neutron mixed-symmetry state [8].

In conclusion, it is worthwhile to stress that the self-consistent approach with the separabelized Skyrme interaction can be useful to study and predict nuclear properties near the drip lines.

ется состоянием смешанной протон-нейтронной симметрии [8].

Таким образом, использование самосогласованного метода с сепарабельизованным взаимодействием Скирма является весьма перспективным для теоретического исследования и предсказания свойств ядер у границ стабильности.

#### Список литературы / References

1. *Nguyen Van Giai, Stoyanov Ch., Voronov V. V.* // Phys. Rev. C. 1998. V. 57. P. 1204.
2. *Severyukhin A. P., Stoyanov Ch., Voronov V. V., Nguyen Van Giai* // Phys. Rev. C. 2002. V. 66. P. 034304.
3. *Severyukhin A. P., Voronov V. V., Nguyen Van Giai* // Phys. Rev. C. 2008. V. 77. P. 024322.
4. *Severyukhin A. P., Voronov V. V., Nguyen Van Giai* // Eur. Phys. J. A. 2004. V. 22. P. 397.
5. *Severyukhin A. P., Voronov V. V., Nguyen Van Giai* // Physics of Atomic Nuclei. 2009. V. 72. P. 1733.
6. *Severyukhin A. P., Arsenyev N. N., Voronov V. V., Nguyen Van Giai* // Physics of Atomic Nuclei. 2009. V. 72. P. 1149.
7. *Severyukhin A. P., Arsenyev N. N., Voronov V. V., Pietralla N., Nguyen Van Giai* // Physics of Atomic Nuclei. 2011. V. 74 (in press).
8. *Pietralla N. et al.* // Phys. Rev. Lett. 1999. V. 83. P. 1303.

*О. Ю. Смирнов*

## **Прецизионное измерение потока солнечных ${}^7\text{Be}$ -нейтрино и его суточных вариаций в эксперименте «Борексино»**

Коллаборация «Борексино» представила новые результаты по измерению потока солнечных  ${}^7\text{Be}$ -нейтрино [1] и их суточных вариаций [2], теоретически возможных за счет прохождения нейтрино сквозь вещество Земли. Точность измерения потока бериллиевых нейтрино составила 5 %, суточные вариации отсутствуют на уровне 1 %. Новые результаты позволяют уточнить механизм нейтринных осцилляций. В то же время новые данные обеспечивают более глубокое понимание ядерных процессов, поддерживающих горение Солнца.

Результаты получены при активном участии группы ученых из Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ, которая задействована в эксперименте с начальной стадии проекта. В международную коллаборацию «Борексино» входят научно-исследовательские институты из

Италии, США, Германии, России, Польши и Франции. С российской стороны в коллаборации участвуют НИЦ «Курчатовский институт», ПИЯФ РАН и НИИЯФ МГУ.

Детектор «Борексино» — жидкосцинтилляционный детектор большого объема, установленный в подземной лаборатории Гран-Сассо (Италия), набирает данные с мая 2007 г. Регистрация таких «неуловимых» частиц, как нейтрино, осложняется наличием присутствующих в той или иной степени в любых материалах естественных радиоактивных примесей, которые могут имитировать процессы нейтринного взаимодействия. Поэтому значительные усилия исследователей в проекте «Борексино» были направлены на подбор радиационно-чистых материалов для сооружения детектора и разработку новых технологий очистки жидкостей и газов от естественных радиоактивных примесей.

*O. Yu. Smirnov*

## **Precision Measurement of the ${}^7\text{Be}$ Solar Neutrino Flux and Its Day/Night Asymmetry in the Borexino Experiment**

The Borexino collaboration announced a new measurement of the  ${}^7\text{Be}$  solar neutrino flux [1] and its day/night variations [2], theoretically possible due to the neutrino oscillations in the Earth matter. The uncertainty of the beryllium neutrino flux measurement is below 5%, the day/night asymmetry of the  ${}^7\text{Be}$  solar neutrino flux is measured with a total experimental uncertainty of 1%. The new Borexino results represent an important step in understanding the phenomenon of neutrino oscillations. These observations also provide a sharper image of the workings of nuclear fusion reactions that sustain the Sun.

Results are obtained with an active participation of a group of scientists from DLNP, who participate in the experiment starting from the initial stage of the project. The Borexino international collaboration unites research insti-

tutions from Italy, the USA, Germany, Russia, Poland, and France. From the Russian side, the RRC Kurchatov Institute, PNPI RAS, and the Skobeltsyn INP MSU take part in the experiment.

Borexino is a large-volume liquid-scintillator detector, running at the underground Gran Sasso National Laboratory (LNGS) in the Italian Apennines. It has been taking data since May 2007. Registering of such an elusive particle as neutrino requires extremely pure detecting media, because decays of radioactive elements naturally present in any material can simulate the processes of neutrino interactions. Significant efforts of scientists in the Borexino project were directed towards the selection of ultrapure materials for the construction of the detector, and the development of new techniques for purification of liquids and gases of the nat-

В результате исследований, продолжавшихся около 10 лет, удалось достичь рекордных результатов. На сегодня центральная область детектора «Борексино», в которой регистрируются нейтринные взаимодействия, является самым чистым материалом на Земле с точки зрения внутренней радиоактивности, вследствие чего «Борексино» в настоящее время остается единственным детектором, способным регистрировать солнечные нейтрино в режиме реального времени в области энергий до нескольких МэВ.

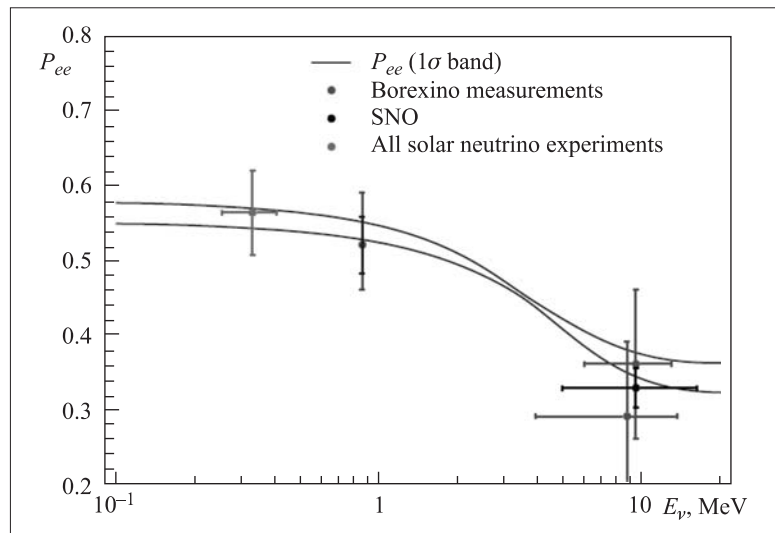
Созданный коллаборацией высокочувствительный детектор пригоден также для многоцелевых исследований в области физики нейтрино, астро- и геонейтринной физики. Среди недавно полученных на «Борексино» результатов следует отметить, в частности, первое статистически значимое наблюдение геонейтрино (ан-

тинейтрино, образующихся в распадах элементов из цепочек радиоактивных распадов долгоживущих радиоактивных элементов, присутствующих в коре и мантии Земли) [3] и установление модельно-независимых ограничений на потоки антинейтрино [4].

Последние измерения потока бериллиевых нейтрино на «Борексино» чрезвычайно важны как для понимания физики Солнца и звезд того же класса, так и для физики нейтрино. В частности, прецизионное измерение потока бериллиевых нейтрино позволяет провести исследования нейтринных осцилляций в реальном времени для энергий ниже 1 МэВ и дает уникальную возможность проверки предпочтительной модели нейтринных осцилляций в пока не исследованном вакуумном режиме. На рис. 1 представлены результаты «Борексино» для вероятности выживания электронных

Рис. 1. Измерения (точки) и предсказания (линии) для вероятности выживания электронных нейтрино ( $P_{ee}$ )

Fig. 1. Measurements (points with error bars) and predictions (lines) for the electron neutrino survival probability  $P_{ee}$



ural radioactive impurities. Record purification levels have been achieved as a result of more than a decade of studies. At present, the central part of the Borexino detector, where solar neutrino interactions are detected, is the cleanest material in the world from the point of view of natural radioactivity. That is why today the Borexino detector remains the only one capable of registering solar neutrino with energies below 1 MeV in real-time mode.

The ultra-sensitive detector created by the collaboration can be used also for multipurpose investigations in the field of neutrino physics, geo- and astroneutrino physics. Among recent results of Borexino it is worth mentioning the first statistically significant observation of geoneutrino (antineutrino produced in chains of long-lived radioactive isotopes naturally present in the Earth's crust and mantle) [3], and new model-independent limits on the antineutrino fluxes [4].

The impact of the latest Borexino measurements is extremely relevant both in solar physics, in connection with

the understanding of Sun-like stars, and in neutrino physics. In particular, the precision measurement of the  $^7\text{Be}$  solar neutrino flux allows a real-time investigation of neutrino oscillations below few MeV and provides a unique opportunity to probe and validate the currently favored neutrino oscillation paradigm in the so far untested vacuum regime. In Fig. 1 the results of Borexino for the electron neutrino survival probability are presented in comparison with other experimental data: solid black lines are bounding  $1\sigma$  contour for  $P_{ee}$  under the assumption of the MSW-LMA scenario, accounting for experimental errors in the determination of the mixing parameters. Points with error bars show Borexino measurements for beryllium neutrino (860 keV) and boron neutrino (mean energy about 10 MeV). For comparison, a smaller uncertainty in the Borexino  $^7\text{Be}$  measurement is shown with exclusion of the theoretical error from SSM.

Borexino results on beryllium and boron neutrinos in comparison with the predictions of two solar models (low

нейтрино ( $P_{ee}$ ) в сравнении с теоретическими ожиданиями и с данными других экспериментов. Измерения представлены точками с ошибками, теоретические расчеты (ограничены линиями для у. д.  $1\sigma$ ) сделаны в предположении сценария осцилляций МСВ с параметрами, соответствующими большим углам смешивания (Large Mixing Angle, LMA), с учетом экспериментальных ошибок в определении параметров смешивания. Измерения детектора «Борексино», показанные на графике, — для бериллиевых нейтрино (860 кэВ) и для борных (со средней энергией около 10 МэВ). Для сравнения показаны экспериментальные ошибки «Борексино» для бериллиевых нейтрино без учета теоретической неопределенности предсказаний стандартной модели Солнца.

Сравнение результатов «Борексино» по борным и бериллиевым нейтрино с предсказаниями двух вариантов солнечной модели (модели с так называемой низкой и высокой металличностью) представлено на рис. 2. Точки с ошибками — предсказания моделей (модель с высокой металличностью соответствует точке 1,0:1,0). Результаты «Борексино» представлены в виде контуров, ограничивающих области, которые соответствуют 1, 2 и  $3\sigma$ . Как видно, измерение оказалось совместимо с обеими моделями на уровне  $1\sigma$ , поэтому на

Рис. 2. Сравнение результатов «Борексино» по борным и бериллиевым нейтрино с предсказаниями двух вариантов солнечной модели

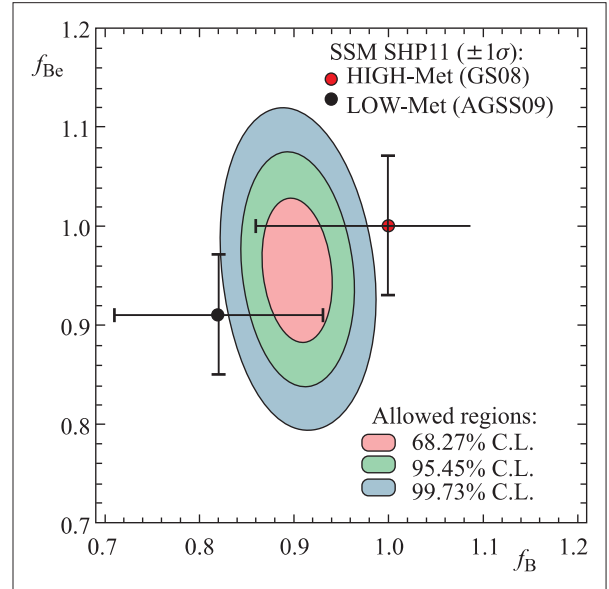


Fig. 2. Borexino results on beryllium and boron neutrinos in comparison with the predictions of two solar models

and high metallicity models) are shown in Fig. 2. Error bars show theoretical predictions (high metallicity model corresponds to 1.0:1.0 point). Borexino results are presented as contour plots for 1, 2 and  $3\sigma$  C.L. correspondingly. As one can see, the measurements are compatible with both models at  $1\sigma$  C.L., that is why more precise measurements of the solar neutrino fluxes are desirable. In this way, despite the fact that it is declared in the Borexino project target that precision is achieved, the repurification of the scintillator with the aim of reducing the systematics looks promising. In case of success of the repurification, the 3% precision measurement is achievable.

The absence of day/night variations in the solar  ${}^7\text{Be}$  neutrino flux, together with a previous Borexino measurement of the  ${}^8\text{B}$  solar neutrino flux, singles out the Large Mixing Angle (LMA) region of the neutrino oscillation parameter space at the confidence level of  $> 8.5\sigma$ , without including the data from the KamLAND antineutrino reactor experiment in a combined fit, i.e., with no need to rely on CPT conservation in fundamental particle interactions. In Fig. 3 (left) 68.27, 95.45 and 99.73% C.L. regions are shown, allowed by the solar neutrino data (radiochemical, Super-Kamiokande phase I and III, SNO LETA and phase III)

Рис. 3. Слева: допустимые области параметров осцилляций по данным всех солнечных экспериментов, за исключением «Борексино». Заштрихована область, исключаемая по данным «Борексино» на у. д. 99,73 %. Справа: с учетом данных «Борексино» область LMA слегка изменяется

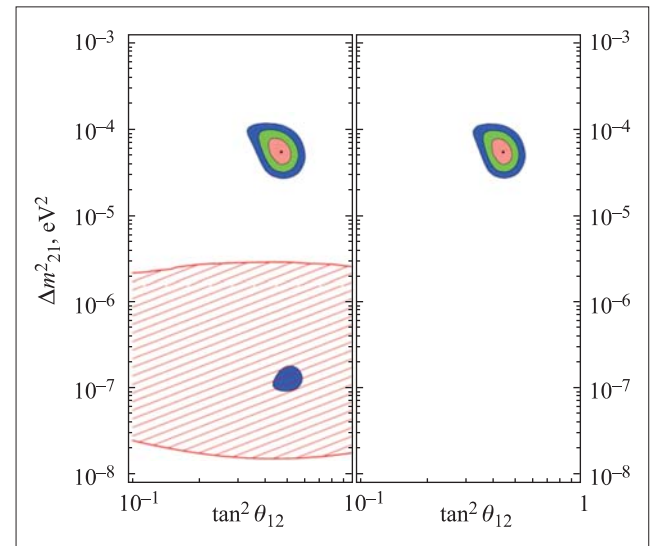


Fig. 3. Left: allowed regions by the solar neutrino data (radiochemical, Super-Kamiokande phase I and III, SNO LETA and phase III) without Borexino data. Filled region is excluded at 99.73% C.L. using the Borexino data. Right: using Borexino data the LMA region is slightly modified



повестке дня стоит улучшение точности измерения нейтринных потоков от Солнца. Таким образом, хотя декларируемая в проекте 5 %-я точность измерения потока бериллиевых нейтрино уже достигнута, представляется перспективной доочистка сцинтиллятора и измерение потока нейтрино с более высокой точностью; в случае успешной очистки достигнута точность на уровне 3 %.

Отсутствие суточных вариаций потока бериллиевых нейтрино в данных «Борексино», вместе с предыдущим измерением солнечных  $^8\text{B}$ -нейтрино, позволяет выделить с высоким уровнем достоверности область, соответствующую большим углам смешивания нейтрино (LMA), без включения в анализ данных детектора KamLAND для реакторных антинейтрино, т. е. в отсутствие предположения *CPT*-инвариантности фундаментальных взаимодействий. На рис. 3 слева показаны допустимые на у. д. 68,27, 95,45 и 99,73 % области параметров осцилляций по данным всех солнечных экспериментов за исключением «Борексино» (радио-химических экспериментов, Super-Kamiokande phase I и III, SNO LETA и phase III). Область LMA соответствует  $\Delta m^2 = 5,3 \cdot 10^{-5} \text{ эВ}^2$  и  $\tan^2 \theta = 0,47$ . Область LOW ( $\Delta m^2 \sim 10^{-7} \text{ эВ}^2$ ) допустима с  $\Delta\chi^2 = 11,83$ . Заштрихована область, исключаемая по данным «Борексино» на у. д. 99,73 %. На том же рисунке справа показана область LMA с учетом данных «Борексино», параметры слегка изменяются

( $\Delta m^2 = 5,3 \cdot 10^{-5} \text{ эВ}^2$  и  $\tan^2 \theta = 0,46$ ), но область LOW исключена с  $\Delta\chi^2 > 190$ . Данный результат особенно важен в свете последних, пока что требующих дальнейших подтверждений экспериментальных указаний на возможное отличие между параметрами осцилляций нейтрино и антинейтрино (речь идет об указаниях на существование стерильных нейтрино, следующие из недавнего анализа ряда реакторных и ускорительных экспериментов и вызвавших большой интерес физиков; предложен ряд экспериментов для проверки этой гипотезы, в том числе в ЛЯП предложен проект DANSS, осуществима также схема эксперимента с помощью искусственного источника нейтрино и детектора «Борексино»). Независимое выделение области параметров LMA-решения, полученное в эксперименте «Борексино» с использованием только нейтрино, является ключевым моментом для подтверждения согласованности наших представлений о нейтринных осцилляциях.

В ближайшие годы «Борексино» продолжит набор данных для исследований во всем диапазоне энергий солнечных нейтрино.

#### Список литературы / References

1. Bellini G. *et al.* (Borexino Collab.). Precision Measurement of the  $^7\text{Be}$  Solar Neutrino Interaction Rate in Borexino. arXiv: 1104.1816v1[hep-ex] (2011).
2. Bellini G. *et al.* (Borexino Collab.). Absence of Day/Night Asymmetry of 862 keV  $^7\text{Be}$  Solar Neutrino Rate in Borexino and MSW Oscillation Parameters. arXiv:1104.2150v1[hep-ex] (2011).
3. Bellini G. *et al.* (Borexino Collab.). Observation of Geo-Neutrinos // Phys. Lett. B. 2010. V. 687. P. 299.
4. Bellini G. *et al.* (Borexino Collab.). Study of Solar and Other Unknown Anti-neutrino Fluxes with Borexino at LNGS // Phys. Lett. B. 2011. V. 696. P. 191.

phase III) without Borexino data (filled contours). LMA region corresponds to  $\Delta m^2 = 5,3 \cdot 10^{-5} \text{ эВ}^2$  and  $\tan^2 \theta = 0,47$ . LOW region ( $\Delta m^2 \sim 10^{-7} \text{ эВ}^2$ ) has  $\Delta\chi^2 = 11,83$ . Filled region is excluded at 99.73% C.L. using the Borexino data. On the right side of the same figure, the LMA region is shown taking into account Borexino data; the LMA region is slightly modified ( $\Delta m^2 = 5,3 \cdot 10^{-5} \text{ эВ}^2$  and  $\tan^2 \theta = 0,46$ ), but LOW region is excluded at  $\Delta\chi^2 > 190$ . This outcome is especially important in view of the recent experimental hints of possible differences between the oscillation parameters of neutrino and antineutrino (there are indications of the existence of the so-called sterile neutrino, deduced from the recent analysis of some reactor and accelerator experiments, which caused great interest; a number of experiments are proposed to check the hypothesis, among others, the DANSS experiment is proposed at DLNP, a measurement with artificial neutrino source and Borexino detector is also possible). The independent determination of the LMA solution obtained by Borexino with neutrinos only is thus the key in reinforcing the consistency of our understanding of neutrino oscillations.

Borexino is scheduled to continue data taking for the coming years for further investigations of solar neutrinos over the entire solar neutrino energy spectrum.

*А. И. Малахов*

## Участие ОИЯИ в проекте СВМ на FAIR

В 2010 г. в ОИЯИ был утвержден новый проект «Сжатая барионная материя» — СВМ (Compressed Baryonic Matter experiment) на создаваемом в Германии (Дармштадт) международном ускорительном комплексе FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research). Руководителями проекта со стороны ОИЯИ являются А. И. Малахов и В. В. Иванов.

В области наивысшей барионной плотности и умеренных температур фазовая диаграмма КХД изучена не достаточно хорошо. Самая высокая барионная плотность ожидается для ядерных столкновений в области энергий пучка между 10 и 40 А·ГэВ. В эксперименте СВМ планируется просканировать этот энергетический диапазон с целью получения информации по следующим проблемам: модификация адронов в плотной материи; указания на фазовый переход (деконфаймент) при высокой барионной плотности; поиск критической точки, являющейся прямым доказательством существования фазовой границы; экзотические состоя-

ния материи, как, например, конденсат странных частиц. В эксперименте СВМ должны измеряться одновременно наблюдаемые величины, которые чувствительны к эффектам высокой плотности и фазовым переходам.

В частности, экспериментальная программа сфокусирована на исследованиях короткоживущих векторных мезонов (например,  $\rho$ -мезон), которые распадаются на электрон-позитронные пары (эти пробники несут неискаженную информацию о плотных фаерболах); барионов (антибарионов), содержащих более чем один странный (антистранный) кварк и называемых мульти-странными гиперонами ( $\Lambda$ ,  $\Xi$ ,  $\Omega$ ); мезонов, содержащих чармованные или античармованные кварки ( $D$ ,  $J/\Psi$ ); коллективных потоков всех наблюдаемых частиц; флуктуаций от события к событию.

В эксперименте СВМ будут определяться пространственные распределения, центральность и плоскость реакции множественных частиц. Например, ис-

*A. I. Malakhov*

## JINR Participation in the CBM Project at FAIR

In 2010, a new project was approved at JINR — the Compressed Baryonic Matter experiment (CBM) — at the international accelerator complex FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research) developed in Darmstadt, Germany. The leaders of the project on the JINR side are A. Malakhov and V. Ivanov.

The QCD phase diagram is not studied well enough in the region of the highest baryon density and moderate temperature. The highest baryon density for nuclear collisions is expected in the beam energy range between 10 and 40 A·GeV. The CBM experiment intends to scan this energy range to obtain information on the following aspects: hadron modification in dense matter; indications of a phase transition (deconfinement) at high baryon density; search for the critical point that is a direct proof of existence of the phase border; exotic state of matter, such as the condensate of strange particles. The CBM experiment is to measure si-

multaneously the observed values that are sensitive to the high density effects and phase transitions.

In particular, the programme of the experiment is focused on the following studies: short-lived vector mesons (for example,  $\rho$  mesons) that decay into electron-positron pairs (these probes carry undistorted information on dense fireballs); baryons (antibaryons) that contain more than one strange (antistrange) quark and so-called multi-strange hyperons ( $\Lambda$ ,  $\Xi$ ,  $\Omega$ ); mesons that contain charm and anticharm quarks ( $D$ ,  $J/\Psi$ ); collective fluxes of all observed particles; fluctuations from event to event.

The CBM experiment will determine space distributions, the centrality and the reaction plane of multiple particles. For example, studies of collective fluxes of charmonium and multistrange hyperons will cast light on the production of these rare probes in the dense baryonic matter.

следование коллективных потоков чармония и мульти-странных гиперонов прольет свет на образование этих редких пробников в плотной барионной материи.

Одновременное измерение различных частиц позволяет выполнить исследования перекрестных корреляций. Этот эффект открывает новую перспективу для экспериментального исследования ядерной материи при экстремальных условиях.

В реализацию проекта включились 17 стран-участниц ОИЯИ. В новом проекте заняты около 60 сотрудников ОИЯИ из Лаборатории физики высоких энергий (ЛФВЭ), Лаборатории информационных технологий (ЛИТ) и Лаборатории ядерных проблем (ЛЯП). В настоящее время ведутся работы по моделированию параметров установки, подготовке физической програм-

мы и разработке детекторов. Создание в ОИЯИ оборудования для эксперимента в основном планируется в рамках российского вноса в проект FAIR.

Установка СВМ представляет собой магнитный спектрометр, оборудованный самыми современными детекторами. Причем предполагается две моды работы установки: «электронная + адронная» (рис. 1) и «мюонная» (рис. 2).

Специалисты из ОИЯИ участвуют в разработке и создании сверхпроводящего дипольного магнита (группа Е. А. Матюшевского, ЛФВЭ), кремниевой трековой станции на основе стриповых кремниевых детекторов (группа Ю. А. Мурина, ЛФВЭ), детекторов переходного излучения (группа Ю. В. Заневского, ЛФВЭ), мюонных камер (группа В. Д. Пешехонова, ЛФВЭ).

Рис. 1. Общий вид установки СВМ («электронная + адронная» мода). STS — кремниевая трековая станция; RICH — черенковский счетчик; TRD — детекторы переходного излучения; TOF — времяпролетные детекторы; ECAL — электромагнитный калориметр; Dipole magnet — сверхпроводящий дипольный магнит; Target — мишень

Fig. 1. The general layout of the CBM facility (electron-hadron mode). STS — a silicon track station; RICH — a Cherenkov counter; TRD — transition radiation detectors; TOF — time-of-flight detectors; ECAL — an electromagnetic calorimeter; Dipole magnet — a superconducting dipole magnet

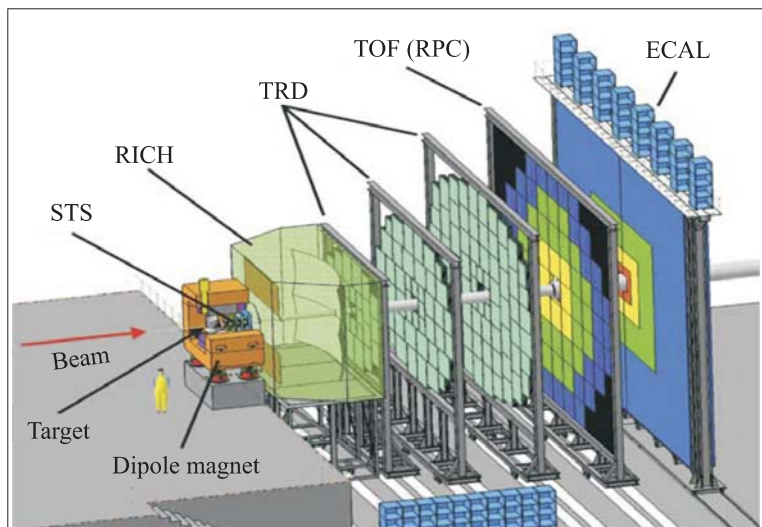
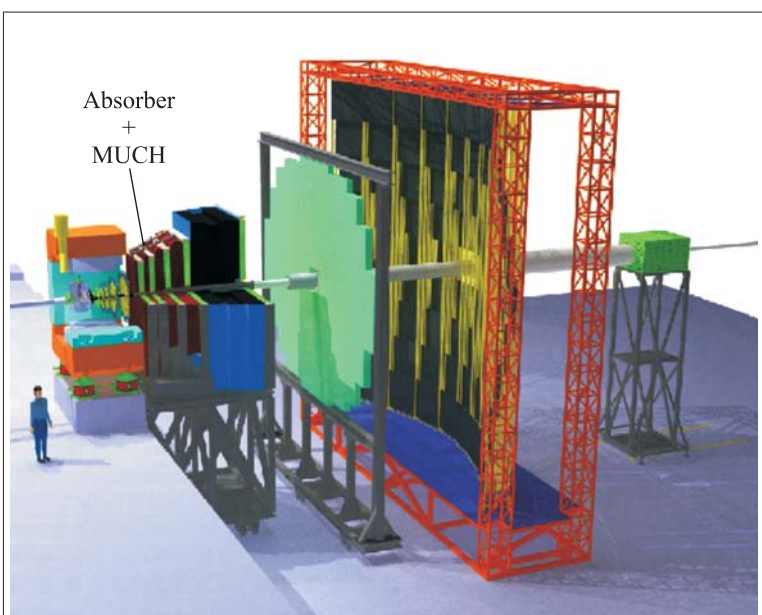


Рис. 2. Вид «мюонной» моды установки СВМ. В «мюонной» моде установки на место черенковского счетчика устанавливаются мюонные камеры (MUCH), прослоенные металлическими пластинами (Absorber)

Fig. 2. The muon mode of the CBM facility. Instead of the Cherenkov counter muon chambers (MUCH) are installed sandwiched with metal plates (Absorber)





Дрезден, 8 апреля. Участники 17-го рабочего совещания коллаборации CBM

Dresden, 8 April. Participants of the 17th Workshop of the CBM collaboration meeting

Simultaneous measurement of various particles makes it possible to study cross-correlations. This effect opens a new prospect for experimental research of nuclear matter at extreme conditions.

Seventeen Member States of JINR are involved in the project implementation. About 60 JINR staff members from the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics (VBLHEP), the Laboratory of Information Technologies (LIT) and the Dzhelpev Laboratory of Nuclear Problems (DLNP) take part in the new project. At present, the facility parameters are being profiled, the physics programme is being prepared and detectors are being developed. The production of the equipment for the experiment at JINR is planned in the framework of the Russian fee in the FAIR project.

The CBM facility is a magnetic spectrometer equipped with most modern detectors. Two modes of the facility's operation are planned: electron + hadron (Fig. 1) and muon (Fig. 2).

JINR specialists take part in the work-out and development of the superconducting dipole magnet (the group of E. Matyushevsky, VBLHEP), the silicon track station on

the basis of strip silicon detectors (the group of Yu. Murin, VBLHEP), transition radiation detectors (the group of Yu. Zanevsky, VBLHEP), muon chambers (the group of V. Peshekhonov, VBLHEP). LIT staff members headed by V. Ivanov profile the facility parameters. The group from VBLHEP, headed by V. Ladygin, and the group from DLNP, headed by V. Karnaukhov, work out the physics programme.

On 4–8 April in the Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Dresden, the 17th CBM Workshop was held. JINR was represented by a big delegation of scientists (16 persons). Practically all of them made reports on the work they had done. Reports by young scientists were noted with a special mentioning.

RAS Corresponding Member B. Sharkov, FAIR research director, opened the meeting. In his report «FAIR and Physics on FAIR» he demonstrated a diagram that shows the year 2017 as the starting point to launch the accelerators and detectors.

CMB collaboration leader P. Senger made a report «CBM Status on FAIR». He informed the participants that «The CBM Physics Book» had been issued that contained a

Моделированием параметров установки занимаются сотрудники ЛИТ под руководством В. В. Иванова, а проработкой физической программы — группа из ЛФВЭ под руководством В. П. Ладыгина и группа из ЛЯП под руководством В. А. Карнаухова.

С 4 по 8 апреля в Дрездене в центре Гельмгольца прошло 17-е рабочее совещание коллаборации CBM. На совещании ОИЯИ представляла большая делегация ученых в количестве 16 человек. Практически все они сделали доклады по проделанной работе. Особенно были отмечены хорошие доклады молодых сотрудников.

Открыл совещание член-корреспондент РАН, научный директор FAIR Б. Ю. Шарков. В докладе под названием «FAIR и физика на FAIR» он привел график, согласно которому 2017 г. определен как год введения в строй ускорителей и детекторов.

Лидер коллаборации CBM П. Зенгер выступил с докладом «Статус CBM на FAIR». Он проинформировал о том, что вышла из печати «Физическая книга CBM», содержащая большой объем материалов по физике сжатой барионной материи. Существенная часть доклада была посвящена физическим исследованиям на первой очереди FAIR на

ускорителе SIS100. Последний вступит в строй раньше, чем SIS300, на который в основном нацелен эксперимент CBM. П. Зенгер также проинформировал о статусе основных узлов будущей установки.

К этому совещанию группой сотрудников ЛФВЭ и ЛИТ под руководством Е. А. Матюшевского был подготовлен технический проект дипольного сверхпроводящего магнита. Об этом проекте сделал сообщение А. И. Малахов. Выполнена проработка конструкции магнита, рассчитаны магнитные поля, экранировка магнитного поля в районе черенковских детекторов установки. Эта работа получила высокую оценку коллаборации. Общий вид магнита представлен на рис. 3.

Весьма содержательными были доклады других сотрудников Института. Ю. А. Мурин выступил с сообщением «Деятельность консорциума CBM–MPD STS». Он рассказал о разработке кремниевых стриповых детекторов для CBM и установки MPD для коллайдера NICA. В консорциум входят 9 организаций, вклю-

large amount of data on condensed baryonic matter physics. A considerable part of his report was devoted to physics research on the first part of FAIR at the SIS100 accelerator. SIS100 will be launched earlier than SIS300. It is the main aim of the CBM experiment. P. Senger also spoke about the status of the main parts of the future facility.

A group of VBLHEP and LIT staff members headed by E. Matyushevsky prepared a specification project of the dipole superconducting magnet to be reported at the meeting. A. Malakhov made a report on this project.

The construction of the magnet had been profiled, magnetic fields had been calculated, the magnetic field in the region of the Cherenkov detectors of the facility had been screened. This work was highly evaluated by the collaboration. The general layout of the magnet is given in Fig. 3.

Other JINR staff members also made interesting reports. Yu. Murin reported on «Activities of the CBM–MPD STS Consortium». He spoke about the development of sili-

Рис. 3. Общий вид сверхпроводящего дипольного магнита установки CBM

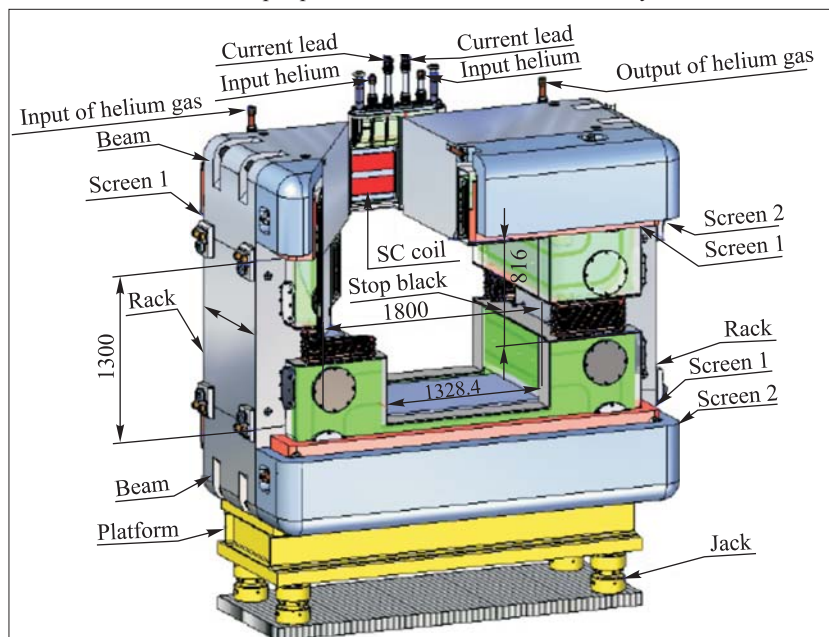


Fig. 3. The general layout of the superconducting dipole magnet of the CBM facility

con strip detectors for CBM and MPD set-up of the NICA collider. The Consortium includes 9 organizations: JINR, SMS, IHEP, MSU SRINP, St. Petersburg Radium Institute and University, and a number of centres from Belarus and Ukraine. The report by V. Ladygin discussed opportunities to register pions with high transverse momentum and research of azimuth correlations of two pions. V. Zryuev spoke about the results of the first test for multiwire detectors of the CBM transition radiation chambers at the beam at CERN. The experimental run showed that the detectors

чая ОИЯИ, GSI, ИФВЭ, НИИЯФ МГУ, Санкт-Петербургские Радиевый институт и университет, а также ряд организаций из Белоруссии и Украины. Доклад В. П. Ладыгина был посвящен возможности регистрации пионов с большими поперечными импульсами и изучению азимутальных корреляций двух пионов. В. Н. Зрюев сообщил о результатах первого теста на пучке в ЦЕРН многопроволочных детекторов для камер переходного излучения CBM. Сеанс показал, что разработанные в секторе профессора Ю. В. Заневского детекторы обладают достаточно хорошими характеристиками.

Весомый вклад в работу совещания внесли сотрудники ЛИТ. П. Г. Акишин представил новые данные по моделированию магнитного поля в районе фотодетекторов черенковского счетчика, показав, что поле можно существенно уменьшить, используя специальные экраны в районе фотодетекторов. О. Ю. Дереновская представила доклад «Быстрая реконструкция  $J/\Psi$  при энергиях SIS300». В. П. Акишина рассказала о возможности изучения  $\Xi$ -мезонов на нуклотроне с использованием опыта моделирования событий для установки CBM. А. А. Лебедев сообщил о статусе реконструкций треков в детекторах переходного излучения и мюонных камерах установки CBM. С. А. Лебедев

рассказал о реконструкции событий в черенковском счетчике. Было показано, что скорость обработки событий может быть увеличена на 20%. Г. А. Ососков сделал сообщение о применении вейвлет-анализа для выделения узких резонансных пиков и адронных струй. С. П. Авдеев (ЛЯП) проинформировал об изменении корреляций частиц как средства для временных измерений на примере установки «Фаза».

В целом итоги совещания показали, что вклад наших ученых и инженеров в работу по проектированию и созданию установки CBM является весьма весомым.

Результаты работ, проводимых ОИЯИ по проекту CBM, планируется использовать при создании установки MPD для коллайдера NICA и установки на выведенных пучках нуклотрона. Так, например, дипольный магнит совместно с кремниевой трековой станцией планируется включить в состав установки на выведенных пучках нуклотрона до момента запуска SIS100. Инновационные технические решения, использованные при разработке координатных газовых детекторов и ряда других элементов для CBM, будут также реализованы при создании установки MPD на комплексе NICA.

developed by the group of Professor Yu. Zanevsky have good characteristics.

LIT staff members contributed much to the work of the Workshop. P. Akishin presented new data on magnetic field simulation in the region of photo detectors of the Cherenkov counter and showed that the field can be considerably decreased using special screens in the vicinity of the photo detectors. O. Derenovskaya made a report «Fast Reconstruction of  $J/\Psi$  at SIS300 Energies». V. Akishina spoke about opportunities to study  $\Xi$  mesons at the Nuclotron using the experience of event simulation for the CBM facility. A. Lebedev informed the participants about the status of track reconstruction in transition radiation detectors and CBM muon chambers. S. Lebedev spoke on the event reconstruction in the Cherenkov counter. It was shown that the data processing rate can be increased by 20%. G. Ososkov made a report on the application of the wavelet analysis to mark narrow resonance peaks and

hadron jets. S. Avdeev (DLNP) informed the participants about the measurement of particle correlations as a means for time measurement using the FAZA set-up as an example.

On the whole, the results of the Workshop showed that the contribution made by our scientists and engineers to the designing and development of the CBM facility is quite considerable.

It is planned to use the results obtained at JINR on CBM in the development of the MPD facility for the NICA collider and a set-up on beams extracted from the Nuclotron. For example, the dipole magnet together with the silicon track station is planned to be included into the set-up on beams extracted from the Nuclotron before the start-up of SIS100. Innovative technical decisions used in the work-out of coordinate gas detectors and a number of other elements for CBM will also be implemented during the MPD development in the NICA complex.

**34-я сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике состоялась 16–17 июня под председательством профессора В. Грайнера.**

Председатель ПКК представил сообщение о выполнении рекомендаций предыдущей сессии. И. о. директора ОИЯИ М. Г. Иткис проинформировал ПКК о резолюции 109-й сессии Ученого совета Института (февраль 2011 г.) и решениях Комитета полномочных представителей (март 2011 г.).

Члены ПКК сердечно поздравили профессора М. Г. Иткиса и академика РАН Ю. Ц. Оганесяна с присуждением Государственной премии Российской Федерации в области науки и технологий 2010 г. за открытие новой области стабильности сверхтяжелых элементов. Этой престижной премией еще раз отмечены выдающиеся достижения коллектива Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова в области синтеза сверхтяжелых элементов.

Заслушав доклад о ходе выполнения экспериментальной программы на первой очереди установки ИРЕН и планах развития самой установки как источника нейтронов и экспериментально-методической базы исследований, ПКК счел реалистичными и предложил дирекции ОИЯИ поддержать планы Лаборатории нейтронной физики по ускоренному доведению параметров установки ИРЕН до мирового уровня ввиду их важности для реализации научной программы ОИЯИ и привлечения специалистов из стран-участниц Института.

ПКК обсудил предложение ЛЯР по получению тяжелых нейтронообогащенных ядер, образованных в низкоэнергетических реакциях многонуклонных передач. Использование данного метода открывает новое направление исследований в низкоэнергетической физике тяжелых ионов, а именно получение и изучение свойств новых нейтроноизбыточных тяжелых ядер, играющих ключевую роль в г-процессе нуклеосинтеза, и предпола-

Дубна, 17 июня.  
ПКК по ядерной физике

Dubna, 17 June.  
A regular meeting of  
the PAC for Nuclear  
Physics



**The 34th meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics was held on 16–17 June. It was chaired by Professor W. Greiner.**

The Chairperson of the PAC presented the implementation of the recommendations taken at the previous meeting. JINR Acting Director M. Itkis informed the PAC about the Resolution of the 109th session of the Scientific Council (February 2011) and the decisions of the Committee of Plenipotentiaries (March 2011).

The members of the PAC extended warm congratulations to Professors M. Itkis and Yu. Oganessian on the award of the 2010 State Prize of the Russian Federation in science and technology for the discovery of a new region of stability of superheavy elements. This prestigious award points again to the outstanding achievements of the Flerov

Laboratory of Nuclear Reactions in the field of synthesis of superheavy elements.

The PAC heard a progress report on the experimental programme carried out in Phase 1 of the IREN facility and on the plans for the development of the source itself as well as on the experimental and methodological research. The PAC acknowledged as realistic and supported the plans of the Frank Laboratory of Neutron Physics concerning the speed-up in bringing the parameters of the IREN source up to highest possible standards of equivalent facilities in view of the importance of this for the realization of the JINR scientific programme and for attracting specialists from Member States.

The PAC discussed a proposal of the Flerov Laboratory on the synthesis of heavy neutron-rich nuclei formed in low-energy multinucleon transfer reactions. The use of this

гает создание новой установки, основанной на торможении и остановке продуктов реакций в газе с последующей селективной резонансной лазерной ионизацией атомов искомого элемента. ПКК отметил, что предложенный экспериментальный метод может быть реализован, и рекомендовал начать в ЛЯР детальную проработку этого предложения.

ПКК заслушал доклад о текущем состоянии проекта GERDA, который нацелен на поиск безнейтринного двойного бета-распада с использованием детекторов из  $^{76}\text{Ge}$ , помещенных в жидкий аргон. При успешной реализации всех этапов чувствительность установки GERDA может достичь ограничения на массу майорановского электронного нейтрино порядка 10 МэВ и перекрыть область обратной иерархии масс, которая в настоящее время находится далеко за пределами уровня чувствительности современных экспериментов. Коллаборация GERDA при участии специалистов из ЛЯП ОИЯИ завершила монтаж установки в глубокой подземной лаборатории в LNGS (Италия) и начала первые тестовые измерения. Отметив фундаментальную значимость поиска безнейтринного двойного бета-распада  $^{76}\text{Ge}$  в нейтринной физике, ПКК рекомендовал продолжить проект GERDA с высоким приоритетом.

ПКК рассмотрел отчет о состоянии дел по проекту «Фаза-3». В экспериментах, успешно проведенных коллаборацией «Фаза», были получены новые данные о

свойствах очень горячих ядер. ПКК заслушал доклад о ходе работ по изучению когерентного распада семейства легких ядер в рамках проекта «Беккерель». Учитывая, что проекты «Фаза-3» и «Беккерель» завершаются в конце 2011 г., ПКК предложил их авторам подготовить объединенный проект и представить его на следующей сессии.

Высоко оценив доклад «Новые результаты по синтезу элемента 115 в реакции  $^{243}\text{Am} + ^{48}\text{Ca}$ », представленный В. К. Утенковым, ПКК поздравил коллектив ЛЯР с новыми интересными результатами, полученными в области синтеза элемента 115, в частности, с наблюдением в двухнейтронном испарительном канале цепочки распада изотопа  $^{289}\text{115}$ , которая подтверждает данные, полученные в реакции  $^{249}\text{Bk}(^{48}\text{Ca}, 4n)^{293}\text{117}$ .

ПКК с интересом заслушал доклад «Массивные нейтрино в ядерных процессах», представленный Ф. Шимковицем, и рекомендовал поддержать исследования по этой тематике.

ПКК с интересом заслушал доклад о развитии учебных программ в ОИЯИ и рекомендовал дирекции Института оказывать поддержку УНЦ в реализации образовательных программ, в оснащении современным учебным и научным оборудованием.

ПКК ознакомился со стендовыми докладами молодых ученых в области ядерной физики и рекомендовал для представления на сессии Ученого совета в сентябре

method opens a new field of research in low-energy heavy-ion physics, namely, the production and study of new neutron-rich heavy nuclei playing a key role in the r-process of nucleosynthesis. The development of an experimental set-up based on the method of stopping reaction fragments in gas and on their subsequent selective resonance laser ionization is assumed. The PAC emphasized that the proposed experimental method is feasible and strongly recommended starting to work on the details of this proposal within the Flerov Laboratory right away.

The PAC heard a report on the status of the GERDA project aimed at the search for the neutrinoless double-beta decay using  $^{76}\text{Ge}$  diodes placed in liquid argon. Following the successful realization of all phases, the expected sensitivity of the GERDA project can reach the region of the Majorana-electron-neutrino mass of about 10 MeV and cover the inverted hierarchy region, which is much below the current experimental level. The GERDA collaboration, with considerable participation of the DLNP team, has finished the installation of the experimental set-up in the deep underground laboratory at LNGS (Italy) and has already started the first commissioning runs. Recognizing the fundamental importance in neutrino physics of searching for the neutrinoless double-beta decay of  $^{76}\text{Ge}$ , the PAC recommended continuation of the GERDA project with high priority.

The PAC heard a status report on the FASA-3 project. In the experiments successfully performed by the FASA collaboration, new data for the properties of the very hot nuclei were obtained. The PAC also heard a report on the progress of the BECQUEREL project for the study of the coherent dissociation of a family of light nuclei. Taking into account that both the FASA-3 and BECQUEREL projects are coming to an end by 2011, the PAC advised their authors to prepare a joint project to be presented at the next PAC meeting.

The PAC highly appreciated the report «New Results of the Synthesis of Element 115 in the Reaction  $^{243}\text{Am} + ^{48}\text{Ca}$ » presented by V. Utyonkov. It congratulated the FLNR staff on the new interesting results concerning the synthesis of element 115 and especially on the observation of the decay chain of the isotope  $^{289}\text{115}$  in the  $2n$  channel, confirming the data obtained in the reaction  $^{249}\text{Bk}(^{48}\text{Ca}, 4n)^{293}\text{117}$ .

The PAC heard with interest the report «Massive Neutrinos in Nuclear Processes» presented by F. Šimkovic and strongly recommended supporting this activity.

The PAC heard a report on the development of JINR educational programme and recommended that the JINR Directorate support the advanced training programmes with modern educational and scientific equipment.

The PAC was pleased with the poster presentations by young scientists in the field of nuclear physics research. Two



два лучших постера: «Асимметричное квазиделение в реакциях с тяжелыми ионами» Г. Н. Княжевой и «Синтез наночастиц серебра микроорганизмами *Streptomyces glaucus* и *Spirulina platensis*» И. И. Зиньковской.

**35-я сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц состоялась 21–22 июня под председательством профессора Э. Томази-Густафссон.**

Вице-директор ОИЯИ Р. Ледницки проинформировал ПКК о резолюции 109-й сессии Ученого совета ОИЯИ (февраль 2011 г.) и решениях Комитета полномочных представителей государств-членов ОИЯИ (март 2011 г.).

ПКК поздравил профессора В. А. Матвеева с избранием на должность директора ОИЯИ с 1 января 2012 г., а также профессора М. Г. Иткиса и академика РАН Ю. Ц. Оганесяна с присуждением Государственной премии Российской Федерации 2010 г. в области науки и технологий за открытие новой области стабильности сверхтяжелых элементов.

Приняв к сведению доклад о ходе реализации проекта «Нуклотрон/NICA», ПКК высоко оценил значительный прогресс, достигнутый в разработке конструкции и создании прототипов элементов комплекса NICA, в частности: создание и успешные испытания прототипов сверхпроводящих магнитов, источников ионов и поляризованных частиц, а также в разработке магнитооптиче-

ской структуры коллайдера. ПКК приветствовал плодотворное сотрудничество ОИЯИ с ИФВЭ (Протвино), РФЯЦ (Саров), ИЯФ им. Г. И. Будкера (Новосибирск), ФГУП ВЭИ им. В. И. Ленина (Москва), а также с ЦЕРН и исследовательскими центрами США (FNAL, BNL) и Германии (GSI, IKP FZJ). ПКК согласился с рекомендациями Экспертного комитета по ускорительному комплексу «Нуклотрон-M/NICA» от 7 июня 2011 г. и повторно рекомендовал дирекции ОИЯИ опубликовать международное объявление о приеме заявок для проведения экспериментов на выведенных пучках нуклотрона.

Заслушав информацию о ходе подготовки «белой книги», посвященной научной программе проекта NICA, ПКК с удовлетворением отметил активное участие внешних экспертов в подготовке этого документа, а также появление нового материала с описанием главных физических задач проекта и основных параметров ускорительного комплекса NICA, включая выведенные пучки нуклотрона.

Приняв к сведению доклад о ходе выполнения работ по реализации проекта MPD, ПКК отметил начало производства прототипов подсистем MPD и высоко оценил значительный прогресс, достигнутый в разработке конструкции детектора, развитии новых технологий при создании его элементов, а также в моделировании физических процессов.

best posters were selected: «Asymmetric Quasi-fission in Reactions with Heavy Ions» by G. Knyazheva and «Microbial Synthesis of Silver Nanoparticles by *Streptomyces glaucus* and *Spirulina platensis*» by I. Ziniovsciaia. The PAC recommended them for presentation at the Scientific Council session in September 2011.

**The 35th meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics was held on 21–22 June. It was chaired by Professor E. Tomasi-Gustafsson.**

JINR Vice-Director R. Lednický informed the PAC about the Resolution of the 109th session of the JINR Scientific Council (February 2011) and about the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries (March 2011).

The PAC extended congratulations to Professor V. Matveev on having been elected as Director of JINR, beginning 1 January 2012, and to Professors M. Itkis and Yu. Oganessian on the award of the 2010 State Prize of the Russian Federation in science and technology for the discovery of a new region of stability of superheavy elements.

The PAC took note of the report on the status of the Nuclotron–NICA project, and appreciated the active progress in designing and developing elements and prototypes of the NICA complex, in particular the successful construction and tests of the superconducting magnet prototypes, the

progress in constructing the ion and polarized particle sources, as well as in designing the collider lattice. The PAC welcomed the productive cooperation with IHEP (Protvino), with the State Nuclear Centre (Sarov), with the Budker INP (Novosibirsk), with the All-Russian Electrotechnical Institute (Moscow), with the State Specialized Design Institute (Moscow), as well as with CERN, institutes in the USA (FNAL, BNL) and Germany (GSI, IKP FZJ). The PAC concurred with the recommendations of the NICA Machine Advisory Committee taken at its meeting on 7 June 2011 and repeated its former recommendation on an international call for fixed target experiment at Nuclotron proposals.

The PAC was informed about the ongoing work to prepare the NICA White Paper dedicated to the research programme of the NICA project. It was pleased to note the broad international involvement in the preparation of this document, in which a new editorial section was added, describing the main physical phenomena and the main parameters of the NICA facility, including Nuclotron–NICA extracted beams.

The PAC took note of the report on the status of the MPD project. It appreciated the significant progress achieved in designing the MPD detector, in developing new technologies for its elements, and in simulation and feasi-

Заслушав доклад о программе исследований на выведенных пучках нуклотрона, ПКК выразил поддержку этой программе, считая, что ее реализация в заявленные сроки крайне важна, а также рекомендовал представить проект по исследованию плотной и горячей барионной материи на следующей сессии ПКК.

ПКК принял к сведению предложение нового проекта об участии групп ОИЯИ в эксперименте NA61/NA49 в ЦЕРН и высоко оценил результаты, полученные этой коллаборацией в области физики тяжелых ионов, а также по физике нейтрино и космологии. Принимая во внимание важность результатов, ожидаемых в ближайшем будущем, ПКК рекомендовал провести объединение двух групп ОИЯИ, усилить состав молодыми учеными и аспирантами и ожидает представления проекта на следующей сессии для принятия решения об окончательном его одобрении.

Приняв к сведению отчеты по проектам D0 и CDF, ПКК отметил активное участие групп ОИЯИ в этих проектах и рекомендовал продлить их до конца 2014 г. с первым приоритетом. ПКК принял к сведению отчеты по проектам TUS и «Daya Bay», отметил важность проводимых работ и рекомендовал продолжить участие ОИЯИ в этих проектах до конца 2014 г. с первым приоритетом.

ПКК принял во внимание доклады о научных результатах экспериментов CMS, ATLAS и ALICE, отметив научную значимость результатов, полученных при активном участии физиков ОИЯИ, и рекомендовал этим группам сосредоточить усилия на проведении анализа данных и представлении результатов на международных конференциях. ПКК предложил отражать в будущих докладах конкретный вклад и обязанности участвующих в этих экспериментах групп ОИЯИ, включая, в частности: списки докладов на международных конференциях и

Дубна, 21 июня. ПКК по физике частиц



Dubna, 21 June. A regular meeting of the PAC for Particle Physics

ty studies. The beginning of prototyping of the MPD subsystems was also noted.

The PAC noted with interest the research programme to be performed by using the Nuclotron extracted beams and endorsed this programme, considering its realization in the announced terms to be extremely important. Taking into account the intensive schedule for the commissioning of the experimental set-ups on the Nuclotron extracted beams, the PAC recommended that the project to study the hot dense baryonic matter be presented at its next meeting.

The PAC considered the proposal concerning participation of the JINR groups in the NA61/NA49 project at CERN and appreciated the results obtained by this collaboration in the field of heavy-ion physics as well as for neutrino and cosmology interest. However, in view of the important results which are foreseen in the future, the PAC recommended the unification of the two JINR groups which should be reinforced by young scientists and PhD students. Therefore, the PAC looks forward to the implementation of this recommen-

dation and to the presentation of this project at its next meeting before final approval.

The PAC took note of the reports on the D0 and CDF projects, noted the active participation of the JINR groups in these projects and recommended their extensions until the end of 2014, with first priority. The PAC considered the reports on the TUS and Daya Bay projects, recognized the importance of these activities and recommended extension of JINR's participation in these projects until the end of 2014, with first priority.

The PAC took note of the reports on the scientific results of the CMS, ATLAS, and ALICE experiments. It emphasized the scientific significance of the results being obtained with the active participation of JINR physicists and encouraged the groups to strengthen their efforts in the data analysis and in the presentation of the results at international conferences. The PAC also requested that future reports should focus on specific contributions and responsibilities of the JINR groups participating in these experiments and include in par-

внутренних коллаборационных препринтов по анализу данных, списки студентов и аспирантов, участвующих в работах, наряду со списком административных обязанностей членов групп и фамилиями координаторов групп по калибровке и анализу.

Приняв к сведению письменный отчет по проекту «Термализация», ПКК высоко оценил физические результаты по исследованию процессов множественного рождения частиц в  $pp$ -столкновениях, выполненных коллаборацией SVD-2, и рекомендовал продолжить работы по этому проекту в рамках темы «Странность в адронной материи и исследование неупругих реакций вблизи кинематических границ».

ПКК принял к сведению письменный отчет по проекту NA49, высоко оценил физические результаты по исследованию механизмов рождения адронов, полученные коллаборацией NA49 и, в частности, группой NA49 TOF-Dubna, и рекомендовал закрыть этот проект.

Приняв к сведению письменный отчет по проекту «Беккерель», ПКК отметил получение важных результатов в исследовании процессов периферической фрагментации легких ядер с использованием методов ядерных эмульсий и рекомендовал продолжить работы по этой тематике в рамках темы «Исследования по физике релятивистских тяжелых и легких ионов».

ПКК принял к сведению письменный отчет по теме «Физика и техника систем подавления когерентных коле-

баний пучка в синхротронах», в рамках реализации которой были разработаны и сконструированы все элементы системы подавления колебаний пучка для LHC, подтвердившей свою надежность с самого начала ее эксплуатации при запуске ускорителя LHC. Высоко оценив результаты этой успешной деятельности, отмеченной первой премией ОИЯИ за 2010 г., ПКК рекомендовал закрыть эту тему в связи с реализацией всех задач проекта.

С интересом заслушав научные доклады А. Е. Дорохова «Мюон  $g-2$ : текущее состояние дел» и В. П. Ладыгина «Экспериментальное исследование рождения странной материи в столкновениях тяжелых ионов на ну-клотроне», ПКК предложил В. П. Ладыгину представить предложение по данному проекту на следующей сессии.

ПКК ознакомился со стендовыми сообщениями в области физики частиц, представленными молодыми учеными, и выбрал сообщение А. В. Тузикова «Проект бустера ускорительного комплекса NICA» для доклада на сессии Ученого совета в сентябре 2011 г.

**34-я сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред состоялась 27–28 июня под председательством профессора В. Канцера.**

Председатель ПКК приветствовал членов комитета, в частности нового члена ПКК А. Штойвера, и представил основные положения своего доклада на сессии Уче-

ticular: a list of talks given at international conferences, a list of analysis notes submitted to the collaboration, a list of PhD students, and a list of management duties and conveners of data calibration and analysis groups.

The PAC took note of the written report on the THERMALIZATION project. It appreciated the physics results in studying the multiple particle production processes performed by the SVD-2 collaboration in  $pp$  interactions with high multiplicity, and recommended continuation of this activity under theme «Strangeness in Hadronic Matter and Study of Inelastic Reactions near Kinematical Borders».

The PAC took note of the written report on the NA49, highly appreciated the important scientific results on hadron production obtained by the NA49 collaboration and by the NA49 TOF-Dubna, in particular, and recommended the closure of this project.

The PAC took note of the written report on the BECQUEREL project, noted a number of important results obtained in studying the peripheral fragmentation of light nuclei in nuclear emulsions and recommended continuation of this activity under theme «Research on Relativistic Heavy and Light Ion Physics. Experiments at the Nuclotron».

The PAC took note of the written report on the theme «Physics and Engineering of Feedback Systems in Synchrotron». Within the framework of this activity, all the sys-

tems for the LHC Damper were designed and constructed, and proved very reliable since installation for the initial start-up of the LHC machine. The PAC highly appreciated the results of this successful activity, which received the JINR First Prize in 2010, and recommended its closure due to the achievement of the goals of this project.

The PAC heard with interest the scientific reports presented at the meeting: «Muon  $g-2$ : Current Status» by A. Dorokhov and «Experimental Study of Strange Matter Production in Heavy-Ion Collisions at the Nuclotron» by V. Ladygin. It invited V. Ladygin to present a proposal at the next meeting.

The PAC noted with interest the poster presentations in particle physics presented by young scientists. It selected the poster «Design of the Nuclotron Booster in the NICA Project» presented by A. Tuzikov to be reported at the Scientific Council session in September 2011.

**The 34th meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics was held on 27–28 June. It was chaired by Professor V. Kantser.**

The Chairperson of the PAC welcomed the PAC members, in particular the new member A. Steuwer, and presented a short overview of the PAC report delivered at the session of the JINR Scientific Council in February 2011 and in-

ного совета ОИЯИ (февраль 2011 г.), а также информация о выполнении рекомендаций предыдущей сессии ПКК.

ПКК поздравил профессора М. Г. Иткиса и академика РАН Ю. Ц. Оганесяна с присуждением Государственной премии Российской Федерации 2010 г. в области науки и технологий за открытие новой области стабильности сверхтяжелых элементов.

И. о. директора ОИЯИ М. Г. Иткис проинформировал ПКК о резолюции 109-й сессии Ученого совета Института (февраль 2011 г.) и о решениях Комитета полномочных представителей (март 2011 г.). ПКК с удовлетворением отметил, что большинство рекомендаций предыдущей сессии ПКК, касающихся исследований ОИЯИ в области физики конденсированных сред, были приняты Ученым советом и дирекцией ОИЯИ.

Высоко оценив ход работ по модернизации реактора ИБР-2, ПКК отметил необходимость полностью подготовить все оборудование реактора в 2011 г., а также сконцентрировать усилия по достижению оптимальных режимов работы криогенного замедлителя на экспериментальном стенде для того, чтобы к концу 2011 г. установить криогенный замедлитель для нейтронных каналов 7–11.

ПКК отметил усилия, предпринятые при модернизации первой пролетной базы спектрометра неупругого рассеяния ДИН-2ПИ и установки многослойного зеркального концентратора, и рекомендовал изыскать возможность проведения модернизации измерительного модуля этого спектрометра.

ПКК принял к сведению информацию о ходе работ по созданию дифрактометра ДН-6, высоко оценил ре-



Дубна, 28 июня.

ПКК по физике конденсированных сред.

Награждение А. В. Агапова — автора лучшего стендового сообщения, выбранного на прошлой сессии ПКК

Dubna, 28 June. A regular meeting of the PAC for Condensed Matter Physics. A. Agapov is being awarded as the author of the best poster presentation selected at the previous PAC meeting

formation about the implementation of the recommendations of the previous PAC meeting.

The PAC extended congratulations to Professors M. Itkis and Yu. Oganessian on the award of the 2010 State Prize of the Russian Federation in science and technology for the discovery of a new region of stability of superheavy elements.

JINR Acting Director M. Itkis informed the PAC on the Resolution of the 109th session of the JINR Scientific Council (February 2011) and the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries (March 2011). The PAC was pleased to note that most of the recommendations of the previous PAC meeting concerning JINR research in the areas of condensed matter physics had been accepted by the JINR Scientific Council and Directorate.

The PAC highly appreciated the progress of work at the IBR-2 modernized reactor. It emphasized that all the equip-

ment of the reactor should be ready by the end of 2011 and recommended concentrating efforts and revealing the best set of parameters for the cryogenic moderator at the experimental stand, so that it could be possible to install the cryogenic moderator for neutron channels 7–11.

The PAC noted the efforts being taken for the modernization of the first TOF base of the neutron inelastic scattering spectrometer DIN-2PI and the arrangement of the multi-layer mirror beam concentrator. It recommended finding the possibility for modernization of the measuring module of this spectrometer.

The PAC was informed about the progress in constructing the DN-6 diffractometer. It appreciated the activities in the realization of this first-priority task, which is under way according to schedule. It also considered the completion of the basic configuration of the DN-6 by the end of 2011 to be one

зультаты работ по этой приоритетной задаче, проводимых согласно запланированному графику, а также отметил, что завершение работ по созданию основной конфигурации дифрактометра ДН-6 до конца 2011 г. является одной из основных задач по развитию комплекса спектрометров модернизированного реактора ИБР-2.

ПКК обсудил проект нового специализированного нейтронного дифрактометра, предназначенного для изучения необратимых процессов в конденсированных средах в реальном времени *in situ* (дифрактометр RTD). Отметив, что создание такого дифрактометра актуально и находится в русле современных тенденций использования рассеяния нейтронов, ПКК рекомендовал одобрить проект для выполнения в 2012–2015 гг. с первым приоритетом и соответствующей финансовой поддержкой дирекции ОИЯИ, выделяемой на развитие установок в рамках темы «Исследования наносистем и новых материалов с использованием рассеяния нейтронов».

Заслушав доклад по завершающейся теме «Перспективные разработки и создание оборудования для спектрометров ИБР-2М», ПКК с удовлетворением отметил выполнение всех запланированных в рамках темы работ и рекомендовал продлить эту тему до конца 2014 г.

ПКК принял к сведению доклад по завершающейся теме «Исследования наносистем и новых материалов с использованием рассеяния нейтронов», высоко оценил

качество полученных научных результатов, широкое сотрудничество со странами-участницами ОИЯИ в ходе выполнения этих исследований и предложил продлить эту тему до конца 2014 г. ПКК настоятельно рекомендовал продолжить деятельность, направленную на повышение эффективности для пользователей модернизированного реактора ИБР-2 и комплекса спектрометров, отметив, что научная программа темы должна быть более комплексной и сфокусированной на демонстрации значимых научных результатов.

Высоко оценив уровень радиобиологических и радиационных исследований, выполненных в ЛРБ в рамках завершающейся темы «Исследования биологического действия тяжелых заряженных частиц различных энергий», ПКК отметил важность этих работ для решения проблем космической радиобиологии, радиационной медицины, радиационной защиты базовых установок ОИЯИ и окружающей среды и рекомендовал продлить эту тему до конца 2014 г.

Приняв к сведению предложение по открытию новой темы «Исследования конденсированных сред методом оптической нелинейной спектроскопии. Приложения в биологии и медицине», относящееся к лазерной конфокальной сканирующей КАРС-микроскопии, ПКК одобрил исследования в этой области и рекомендовал авторам предложения представить на следующей сессии деталь-

of the major tasks of the development of the reactor spectrometer complex.

The PAC discussed the project of a new specialized neutron diffractometer designed for real-time *in situ* studies of irreversible processes in condensed matter (RTD Diffractometer). The construction of such a diffractometer is important from the point of view of the present-day trends in the use of neutron scattering. The PAC recommended approval of the RTD Diffractometer project for implementation in 2012–2015 with first priority and corresponding financial assistance from the JINR Directorate for instrumentation development, within the framework of the theme «Investigations of Nanosystems and Novel Materials by Neutron Scattering Methods».

The PAC heard a report on the concluding theme «Novel Development and Creation of Equipment for the IBR-2M Spectrometer Complex». It was pleased to note that all planned operations had been completed, and recommended extension of this theme until the end of 2014.

The PAC took note of the report on the concluding theme «Investigations of Nanosystems and Novel Materials by Neutron Scattering Methods». Appreciating the high quality of the obtained scientific results and the broad cooperation with the JINR Member States in the realization of this theme, the PAC recommended continuation of this theme

until the end of 2014. It also strongly recommended continuation of all activities to make the IBR-2 modernized reactor and its instrumentation most powerful and effective for the user community. It noted, however, that the scientific topics of this theme should be more integrated and more focused in order to demonstrate the scientific performance.

The PAC appreciated the high quality of radiobiological and radiation research conducted by LRB under the concluding theme «Research on the Biological Action of Heavy Charged Particles with Different Energy». Regarding this research as very important for addressing the problems of space radiobiology, radiation medicine, and radiation protection of JINR's basic facilities and the environment, it recommended extension of this theme until the end of 2014.

The PAC took note of the proposal for the opening of a new theme «Nonlinear Optical Spectroscopy in Condensed Matter Studies. Biomedical Applications», related to the laser confocal scanning CARS microscopy. The PAC regards CARS microscopy as complementary to existing methods at JINR and welcomes investigations in this area. However, for taking a recommendation concerning the opening of this theme, the PAC invited the authors of the proposal to present, at the next meeting, the detailed scientific programme and the financial plan of its realization.

ную научную программу и финансовый план ее выполнения для принятия решения об открытии темы.

ПКК обсудил общие вопросы развития наук о конденсированных средах и связанной с ними инфраструктуры, отметив, что научная тематика должна быть более сфокусирована на демонстрацию научных результатов, получаемых внутри ОИЯИ, а также ориентирована на решение проблем современного общества (энергетика, здравоохранение, окружающая среда); что существующие связи с университетами, исследовательскими институтами и промышленностью должны укрепляться и создавать условия для проведения инновационных исследований и разработок, а также что особое внимание следует уделить развитию инфраструктуры и программы пользователей.

Заслушав научные доклады «Применение неупруго-рассеяния нейтронов и молекулярного моделирования в исследованиях конденсированных сред» (А. Павлюкойч), «Особенности автоэлектронной эмиссии с углеродных наноструктур» (В. Л. Катков), «Опыт протонной лучевой терапии в ЛЯП ОИЯИ» (Е. И. Лучин) и «Создание нанопористых структур для твердотельных накопителей водорода» (А. Гугля), ПКК отметил высокий уровень выполненных исследований.

ПКК высоко оценил темы, рассмотренные в рамках круглого стола «Актуальные вопросы радиационной безопасности длительных космических полетов (к 50-ле-

тию первого полета человека в космос)» (25–26 апреля 2011 г., Дубна), и рекомендовал поддержать инициативу создания в ОИЯИ межинститутской радиобиологической базы для решения экспериментальных задач по обеспечению радиационной безопасности длительных космических полетов и проведения фундаментальных и прикладных исследований в области общей и космической радиобиологии. Приняв к сведению информацию о международной конференции «Исследования внутренних напряжений и текстуры с помощью нейтронной дифракции» (6–9 июня 2011 г., Дубна) и о совещании пользователей МУРН-ЮМО к старту научных экспериментов на модернизированном реакторе ИБР-2, посвященном 75-летию Ю. М. Останевича (27–30 мая 2011 г., Дубна), ПКК высоко оценил результаты совещаний и рекомендовал их дальнейшее регулярное проведение.

ПКК с удовлетворением отметил стендовые сообщения ученых ЛНФ, избрав в качестве лучшего стендового сообщения «Структурные особенности  $\alpha$ -кристаллина, исследованные с помощью малоуглового рассеяния нейтронов и рентгеновских лучей» Т. Н. Муруговой, а также отметил высокий уровень сообщений «Исследования структурных аспектов формирования оптических свойств в оптических наносистемах» С. Е. Кичанова и «Структура и свойства новых аналогов галогеновисмута (III) и галогеноантимоната (III) с катионом морфолина» М. Овчарек.

The PAC discussed the general development of condensed matter science and related infrastructure. It noted that the scientific topics should be better focused in order to demonstrate the strengths of JINR in-house research; they should also be targeted at the problems faced by society (energy, health, environment). Existing links with universities, research institutes and industry have to be strengthened to attract innovative R&D. The PAC also noted that special efforts should be taken to improve the infrastructure and to deploy the user programme.

The PAC heard the following scientific reports: «Application of Inelastic Neutron Scattering Spectroscopy and Molecular Modeling for Condensed Matter Studies» by A. Pawlukojć, «Specificity of the Field Emission from Carbon Nanostructures» by V. Katkov, «Experience in Proton Therapy at the JINR DLNP» by E. Luchin, and «Construction of Nanoporous Structures for Solid-State Hydrogen Storage» by A. Guglya. The high quality of the performed studies was noted.

The PAC was impressed by the topics covered at the round-table discussion «Topical Issues of Radiation Safety of Long-Term Space Flights» (dedicated to the 50th anniversary of the first manned space flight) (25–26 April 2011, Dubna) and recommended supporting the initiative to establish an inter-institute radiobiological basis at JINR intended for

experimental research on the radiation safety of long-term space flights and for fundamental and applied studies in general and space radiobiology. Noting the information on the International Conference «Stress and Texture Investigations by Neutron Diffraction» (6–9 June 2011, Dubna) and on the SANS-YuMO User Meeting at the start-up of experiments at IBR-2 modernized reactor, dedicated to the 75th anniversary of the birth of Yu. Ostanevich (27–30 May 2011, Dubna), the PAC highly appreciated the results of these meetings and recommended their further regular holding.

The PAC was pleased with the poster presentations by FLNP scientists. The poster «Structure Peculiarities of  $\alpha$ -crystallin Studied by Small-Angle Neutron and X-ray Scattering» by T. Murugova was selected as the best poster at the session. Two other high-quality posters were noted: «The Studies of Structure Aspect of Optical Properties Forming in the Optically Active Nanosystems» by S. Kichanov, and «Structure and Properties of New Analogs of Halogenobismuthate (III) and Halogenoantimonate (III) with Morpholinium Cation» by M. Owczarek.

**6 апреля** состоялось очередное заседание НТС ОИЯИ. С информацией о результатах 43-го сеанса на нуклотроне выступил А. В. Бутенко. За месяц работы ускорителя, с 21 февраля по 22 марта, была полностью выполнена физическая программа, а также обширная программа по развитию комплекса нуклотрона: 43-й сеанс стал первым полноценным сеансом на новой системе структурных элементов; впервые осуществлен вывод пучка с энергией 3,1 ГэВ/нуклон. Нуклотрон отработал 720 часов, 67 процентов этого времени заняли физические программы, ремонт и простои — 2 процента.

В. В. Катрасев познакомил членов НТС с итогами очередного заседания КПП: в частности, с 1 апреля не будет удерживаться подоходный налог со специалистов из стран-участниц, кроме России. По взносам: Вьетнам и Корея выплатили их частично, Куба и Узбекистан не выплатили, Азербайджан пообещал выполнить финансовые обязательства после проведения ряда государственных процедур. Говоря о молодежной программе, В. В. Катрасев отметил, что на эту программу за 2010 г. было выделено 855 тыс. долларов, в Институт принят 101 молодой сотрудник, уволено 47 (в 2009 г. эти показатели составляли соответственно 70 и 64 человека).

С докладом «Проект ИБР-2М: физический пуск и планы на 2011 г.» выступил руководитель проекта модернизации реактора В. Д. Ананьев. Он напомнил об

основных этапах модернизации ИБР-2, отметив, что физический пуск реактора, включающий стационарный режим пуска и импульсный режим, начался в соответствии с планом 17 декабря 2010 г. 14 февраля была завершена загрузка активной зоны — 64 топливные кассеты из 69, 5 ячеек заполнены имитаторами, на место которых по мере выгорания топлива в процессе работы будут добавляться новые кассеты. 4 февраля ИБР-2М был выведен на критичность по запаздывающим нейтронам при мощности около 10 Вт. 29 марта достигнута импульсная критичность на мощности около 20 Вт.

Большинством голосов НТС утвердил выдвинутую В. Д. Кекелидзе кандидатуру сотрудника ОИЯИ, заслуженного деятеля науки РФ И. А. Голутвина на соискание премии им. П. А. Черенкова РАН.

**26–28 апреля** с визитом в Оксфорде (Великобритания) находилась делегация ОИЯИ в составе главного инженера Института профессора Г. Д. Ширкова, руководителя отдела международных связей Д. В. Каманина, директора УНЦ профессора С. З. Пакуляка и сотрудника отдела международных связей О. Н. Матюхиной. Визит был организован директором Института ускорительной физики им. Джона Адамса (JAI) профессором А. Серым в рамках подписанного в феврале 2011 г. соглашения между ОИЯИ и этим центром.

**On 6 April** a regular meeting of the JINR STC was held. A. Butenko spoke on the results of the 43rd run at the Nuclotron and reported that during the period from 21 February to 22 March the physics programme had been fulfilled completely, as well as a wide programme on the Nuclotron complex development: run 43 became the first full-scale session at the new system of structural elements; for the first time the beam was extracted with an energy of 3.1 GeV/nucleon. The Nuclotron operated for 720 hours; physics programmes took 67% of this time, while repair work and no activity — 2%.

JINR Assistant Director V. Katrasev made a report on the results of the regular CP session: in particular, he mentioned the news that beginning on 1 April the profits tax will not be withheld from specialists from Member States, except for Russia. Concerning Member States' fees, he announced that Vietnam and Korea paid part of their fees, Cuba and Uzbekistan did not pay, Azerbaijan promised to fulfil its financial responsibilities after having a number of state procedures organized. V. Katrasev also spoke about the youth programme and noted that during the previous year 855 thousand dollars were allocated for it; he said that 101 young persons were taken to work at the Insti-

tute, 47 were dismissed (in 2009 these figures were 70 and 64 persons, respectively).

Leader of the reactor upgrade project V. Ananiev made a report «IBR-2M Project: Physical Start-up and Plans for 2011». He spoke about the main stages of the IBR-2 upgrade and noted that the physical start-up of the reactor, which includes the stationary mode of the start and the pulse mode, began on 17 December 2010, in accordance with the schedule. On 14 February the active zone was loaded up — 64 fuel cassettes out of 69 were loaded, 5 cells were filled with imitators that would be substituted with new cassettes as the fuel burns away. On 4 February IBR-2M achieved criticality on retarded neutrons at a power of about 10 W. On 29 March the pulse criticality was achieved at a power of about 20 W. After the power start-up of the reactor the tests of the cryogenic moderator complex will be completed and the complex will be installed on the reactor.

By majority vote, the Scientific and Technical Council approved the nominee for the RAS Cherenkov Prize RF Honoured Scientist JINR staff member I. Golutvin, whose candidature was suggested by V. Kekelidze.

Представители ОИЯИ ознакомились с деятельностью научно-исследовательских организаций Оксфорда и исследовательскими установками, проинформировали британских коллег о деятельности Объединенного института, рассказали о текущих и будущих проектах, обсудили возможные пути сотрудничества, в частности, образовательные проекты и обмен студентами и молодыми исследователями, а также пригласили британских коллег из JAI и других организаций посетить Дубну.

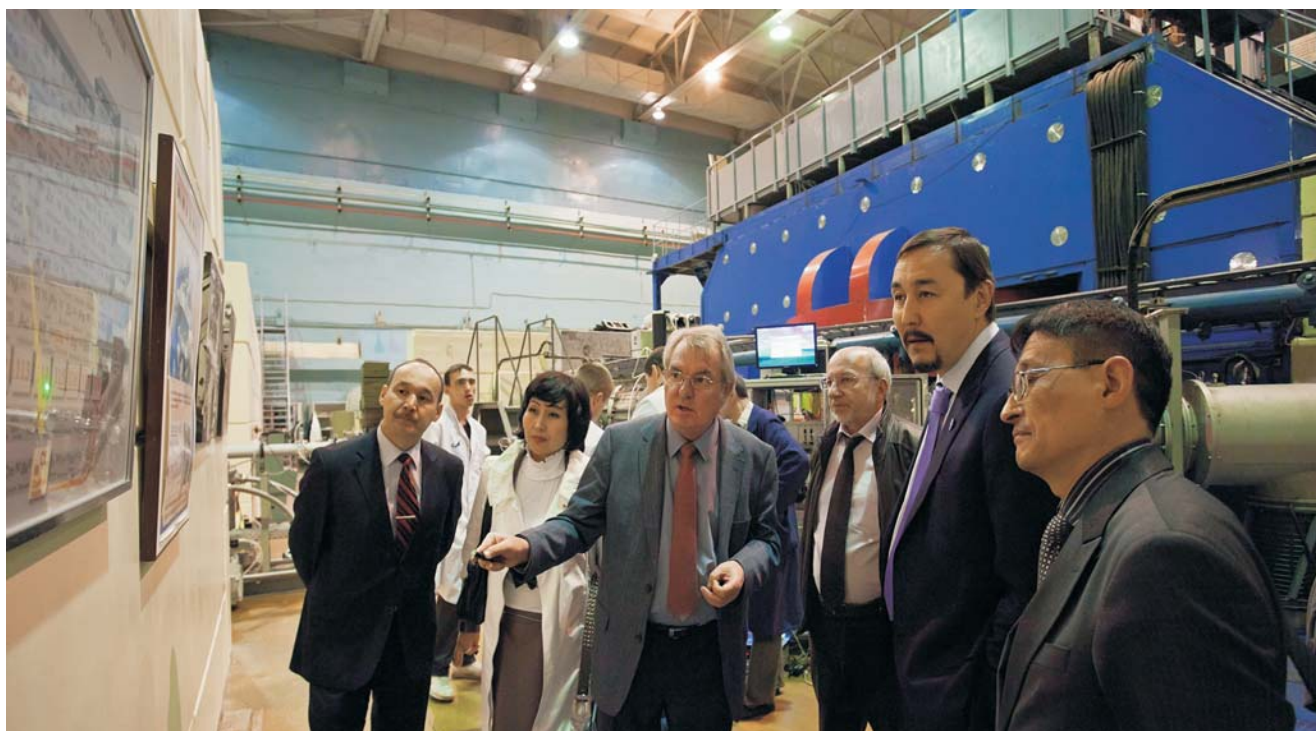
**15–17 мая** в ОИЯИ находилась делегация из Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева (Астана, Казахстан) во главе с ректором университета профессором Б. Ж. Абдраимом. Гости познакомились с деятельностью ОИЯИ, посетили базовые установки Лаборатории ядерных реакций и Лабораторию информационных технологий. В дирекции ОИЯИ состоялось подписание договора о сотрудничестве в области развития грид-технологий.

**24 мая** ОИЯИ посетила с визитом председатель Форума европейской стратегии по научно-исследовательской инфраструктуре (ESFRI — European Strategy Forum on Research Infrastructure) при ЕС, помощник генерального директора BMBF д-р Б. Веркорн-Рудольф. В дирекции ОИЯИ состоялось обсуждение перспектив сотрудничества Объединенного института с ESFRI.

Гостя представила подробный отчет о работе этой организации с момента ее основания в 2002 г., особо выделив направления, в развитии которых может быть достигнут взаимный интерес. С другой стороны, как представитель BMBF она отметила существующие долгое время крепкие партнерские отношения ФРГ с ОИЯИ и возможность использовать мероприятия, проходящие в рамках российско-германского года науки для еще большего укрепления сотрудничества и стимулирования новых связей, более широкого привлечения молодежи.

В Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова гостя получила представление об экспериментах по синтезу и химии сверхтяжелых элементов, осмотрела физические установки. В Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина председатель ESFRI посетила нуклотрон, ознакомилась с проектом NICA. На заключительной встрече в дирекции обсуждались конкретные шаги по интеграции ОИЯИ в европейскую исследовательскую инфраструктуру.

**14 июня** ОИЯИ посетила делегация Национального института ядерной физики (INFN, Италия). В составе делегации — президент INFN Р. Петронцио, начальник отдела международных связей Р. Пелегрини, атташе по науке Посольства Италии в РФ, официальный представитель INFN в ОИЯИ П. Фрэ, член Ученого совета ОИЯИ



Дубна, 17 мая. Делегация из Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева (Астана, Казахстан) во главе с ректором университета профессором Б. Ж. Абдраимом (второй справа) на экскурсии в ЛЯР

Dubna, 17 May. The delegation from the Gumilev Eurasian National University (Astana, Kazakhstan) headed by University Rector Professor B. Abdraim (second right) on an excursion at FLNR





Дубна, 24 мая. Визит в ОИЯИ председателя ESFRI — помощника генерального директора BMBF д-ра Б. Веркорт-Рудольф (слева)

Dubna, 24 May. ESFRI chairman, Assistant to BMBF Director General Doctor B. Vierkorn-Rudolf (left) on a visit to JINR

A delegation from JINR consisting of JINR Chief Engineer Professor G. Shirkov, Head of the International Cooperation Department (ICD) Doctor D. Kamanin, Director of the JINR University Centre Professor S. Pakuliak and ICD Coordinator O. Matyukhina visited Oxford, Great Britain, **on 26–28 April**.

The visit was organized and hosted by Professor Andrei Seryi, Director of the John Adams Institute for Accelerator Science (JAI) within the framework of the JINR–JAI Agreement signed in February this year.

The JINR delegates visited the main scientific research organizations located in Oxfordshire, where they were informed about the activities of the institutions and shown the facilities. The JINR representatives in their turn informed the UK colleagues on the activities of the Joint Institute, outlined the current and future projects at JINR, and discussed the possible ways of collaboration. In particular, exchange of students and young researchers and education projects were considered. The JINR representatives invited their British colleagues from the JAI and other organizations to visit JINR laboratories.

**On 15–17 May**, a delegation of the Gumilev Eurasian National University (Astana, Kazakhstan) visited JINR. It was headed by University Rector Professor B. Abdraim. The guests were informed about the activities of JINR; they visited basic facilities of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions and the Laboratory of Information Technologies. The visit concluded with a meeting at the JINR Directorate where an agreement on cooperation in the development of grid technologies was signed.

ESFRI (EU) Chairman, Assistant to BMBF Director General Doctor B. Vierkorn-Rudolf visited the Joint Institute for Nuclear Research **on 24 May**. A discussion of prospects of JINR cooperation with ESFRI was held at the JINR Directorate. The guest presented a wide report about ESFRI activities since its foundation in 2002; she directed special attention to the fields of which the development could arouse mutual interest. On the other hand, as a representative of BMBF, she said that in the Federal Republic of Germany there are long-term strong cooperated relations with JINR and it would be good to use the current Russian–German year of science, and its activities for further enhancement of cooperation and encouragement of new connections for wider involvement of youth. At the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions the guest was informed about the experiments on the synthesis and chemistry of superheavy elements; she was also shown physics facilities. At the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics Doctor B. Vierkorn-Rudolf visited the Nuclotron and got acquainted with the NICA project. Concrete steps towards integration of JINR into the European research infrastructure were discussed at the final meeting at the JINR Directorate.

**On 14 June** a delegation from the National Institute of Nuclear Physics (INFN, Italy) visited JINR. It included President of the National Institute of Nuclear Physics (Italy) Professor Roberto Petronzio, INFN Director of International Affairs Roberto Pellegrini and Science Attaché of the Italian Embassy in RF, INFN Representative to JINR Pietro Fré, Member of the JINR Scientific Council

П. Спиллантини, член ПКК по ядерной физике ОИЯИ Э. Вардачи.

Гости посетили Лабораторию физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, познакомились с проектом «Нуклотрон/NICA», с процессом создания современных детекторов для исследований в области физики частиц. В Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова итальянские ученые побывали в мемориальном кабинете академика Б. М. Понтекорво, осмотрели установку PAINUC (DUBTO), с которой началось сотрудничество с учеными Италии, побывали в медико-техническом центре. В Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова делегация INFN ознакомились с работами по синтезу и исследованию сверхтяжелых элементов.

В Доме ученых ОИЯИ состоялось заседание круглого стола, на котором выступили как итальянские ученые, так и руководители Института и лабораторий, предста-

вившие широкую панораму сотрудничества INFN—ОИЯИ по разным научным направлениям и проектам. Итогом визита стало соглашение, подписанное и. о. директора ОИЯИ профессором М. Г. Иткисом и президентом INFN профессором Р. Петронцио. Соглашение, рассчитанное на шесть лет, сохраняет преемственность по отношению к аналогичному документу, подписанному в июне 2002 г., и предусматривает тесную кооперацию в области экспериментальной, теоретической, ядерной физики, астрофизики и развития соответствующих технологий. Предполагается, что в течение трех лет координатором совместных исследований будет представитель ОИЯИ, а следующие три года — итальянский ученый.

**20 июня** ОИЯИ посетил чрезвычайный и полномочный посол ФРГ в РФ У. Бранденбург в сопровождении сотрудника отдела науки и образования И. Сулейманова. Главной целью визита было знакомство с основными

Дубна, 14 июня. Подписание соглашения в рамках визита в ОИЯИ делегации INFN (Италия)



Dubna, 14 June. A delegation from INFN (Italy) on a visit to JINR. Signing of an Agreement

P. Spillantini, and Member of the JINR PAC for Nuclear Physics E. Vardaci.

The Italian scientists visited the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, where they were acquainted with the Nuclotron/NICA project, the process of development of modern detectors for research in particle physics. At the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems the guests visited the memorial study of Academician Bruno Pontecorvo, saw the set-up PAINUC (DUBTO) which was the start of cooperation with Italian scientists, and visited the medical-technical centre. At the Flerov

Laboratory of Nuclear Reactions the INFN delegation were acquainted with the work on synthesis and studies of superheavy elements.

In the House of Scientists of JINR a round-table meeting was held attended by the Italian scientists. They made reports together with JINR leaders and spoke about wide cooperation of INFN and JINR in various scientific trends and projects. The visit concluded with the signing of an agreement by JINR Acting Director M. Itkis and INFN President R. Petronzio. The agreement is for six years and continues the close ties in experimental, theoretical nuclear

направлениями деятельности ОИЯИ и обсуждение планов развития сотрудничества. На встрече в дирекции и. о. директора ОИЯИ М. Г. Иткис приветствовал посла ФРГ, кратко рассказал об истории Института и его главных научных задачах.

В Лаборатории физики высоких энергий У. Бранденбург познакомился с работами по созданию нового коллайдера тяжелых ионов нуклотрон/NICA, а также встретился с группой немецких школьников из физического кружка Берлина, приехавших в Дубну на учебную экскурсию. В Лаборатории нейтронной физики гость осмотрел комплекс спектрометров SCAT-EPSILON, модернизацией которого занимаются немецкие сотрудники ОИЯИ в рамках соглашения ОИЯИ–BMBF. В Лаборатории ядерных реакций посол ознакомился с циклотронным комплексом, предназначенным для решения

задач фундаментальной и прикладной физики, в частности с работами по синтезу сверхтяжелых элементов, которые ведутся в тесном сотрудничестве с коллегами из Дармштадта.

**29 июня** в дирекции ОИЯИ под председательством руководителя департамента приоритетных направлений науки и технологий Минобрнауки России В. В. Качака состоялось заседание Государственной приемочной комиссии по проверке готовности реактора ИБР-2 к энергетическому пуску после модернизации. В составе комиссии — ведущие специалисты Росатома, руководители НИКИЭТ, ГСПИ, Федерального медико-биологического агентства, ОИЯИ. 24 июня была закончена проверка реактора рабочей комиссией под председательством главного инженера ОИЯИ Г. Д. Ширкова и

Дубна, 20 июня. Визит в ОИЯИ  
чрезвычайного и полномочного  
посла ФРГ в РФ У. Бранденбурга  
(второй справа)

Dubna, 20 June. Ambassador  
Extraordinary and Plenipotentiary  
of Germany to RF U. Brandenburg  
(second right) on a visit to JINR



physics, astrophysics and the development of the relevant technology. It has been agreed that for three years a JINR representative will be the coordinator of the joint research, and the other three years will be coordinated by an Italian scientist.

Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of Germany to RF U. Brandenburg, accompanied by a member of the Embassy Department of Science and Education I. Suleimanov, visited JINR **on 20 June**. The main objective of the visit of the Ambassador was the acquaintance with the major directions of JINR activity and a discussion of efforts on further development of cooperation. JINR Acting Director M. Itkis welcomed the Ambassador at the JINR Directorate and briefly spoke about the history of JINR and its major scientific tasks.

Mr. Ulrich Brandenburg visited the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, where he was ac-

quainted with the implementation of development of the new collider of heavy ions — the Nuclotron/NICA — and greeted a group of German schoolchildren from a physics study group in Berlin, who came to Dubna for an educational excursion. The spectrometer complex SCAT-EPSILON was shown to the Ambassador at the Frank Laboratory of Neutron Physics. German specialists are involved in the development of the spectrometer complex in the framework of the JINR–BMBF agreement. At the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions the Ambassador was also acquainted with the cyclotron complex for tasks of fundamental and applied physics, in particular, the synthesis of superheavy elements, which is being held in close cooperation with colleagues from Darmstadt.

A meeting of the state acceptance commission was held **on 29 June** at the JINR Directorate, under the chairmanship of the head of the department for priority trends



Дубна, 29 июня. Заседание Государственной приемочной комиссии по проверке готовности реактора ИБР-2 к энергетическому пуску

Dubna, 29 June. The meeting of the state acceptance commission for the check of the IBR-2 reactor readiness to the energy start-up

in science and technology of the RF Ministry of Education and Science V. Kachak. It was devoted to the energy start-up checking of the IBR-2 reactor after its upgrading. The commission included leading specialists from Rosatom, N. Dollezhal Research and Development Institute of Power Engineering (NIKIET), the State Special Design Institute (GSPI), the Federal Medical-Biological Agency, and JINR. On 24 June the working commission headed by JINR Chief Engineer G. Shirkov finished the tests of the reactor, and a formal note was compiled on the readiness of the reactor for the energy start-up.

Head of the reactor upgrading programme V. Ananiev talked to the members of the commission about the main stages of upgrading, the results of the physical start-up and plans for the energy start-up of the IBR-2 reactor after the upgrading. Further tests of the reactor systems will be taken during the energy start-up, together with the studies of characteristics of its operation at various levels of power. The energy start-up that began on 5 July is planned to be completed by November. An increase of the reactor power up to the project figures of 2 MW will be implemented step by step during the energy start-up.

The reactor chief engineer A. Dolguikh reported that the equipment had been fully certified and was ready for the operation, as well as the personnel of the reactor. The latter had been 30% renovated for the last 5 or 6 years. The new staff members are mainly students of Tula State University as during the senior courses they study at FLNP through the JINR UC and simultaneously become involved in the research at IBR.

The members of the commission discussed safety issues, simulation of possible emergency situations, including such least possible ones as, for example, the total external de-energizing of the reactor and the simultaneous failure of the reserve power sources. FLNP chief engineer A. Vinogradov gave a detailed answer to these questions. The commission members were informed that the upgraded reactor had undergone an off-schedule testing in the conditions when for almost two hours the right-bank part of Dubna had the external electricity cut off, and the personnel of the reactor obtained an additional opportunity to train an algorithm of transferring to reserve power supply. The Institute also plans to install a special system of emergency communication with corresponding federal departments in case of accidents in the JINR sites. A local zone of physical protection equipped in accordance with modern requirements will be launched at the IBR-2 reactor by the end of 2011. The access control for the personnel in the reactor hall will be implemented through the guarded offices equipped with devices of dose and brought-through metal control. According to A. Vinogradov, in November, after the energy start-up is finished, all necessary documents will be produced to apply for a license from Rostekhnadzor (the Russian Federal Service of Environmental, Technological and Nuclear Supervision) for the regular operation. It will take about two months to obtain the license; so the reactor in this period will be powerless in a stand-by mode.

Head of the department of neutron research in condensed matter of FLNP D. Kozlenko spoke about the

составлен акт о готовности реактора к энергетическому пуску.

Руководитель проекта модернизации реактора В. Д. Ананьев познакомил членов комиссии с основными этапами модернизации, результатами физического пуска и планами энергетического пуска реактора ИБР-2 после модернизации. Во время энергетического пуска будут продолжены проверки систем реактора и исследования характеристик его работы на различных уровнях мощности. Энергетический пуск, начатый 5 июля, планируется завершить до ноября. Повышение мощности реактора до проектного значения 2 МВт будет осуществляться в течение энергетического пуска постепенно.

Главный инженер реактора А. В. Долгих проинформировал о технической готовности оборудования, полностью освидетельствованного, и подготовленности персонала, который за последние 5–6 лет обновился примерно на 30 процентов. Это в основном студенты Тульского госуниверситета, на последних курсах они приходят на обучение в ЛНФ через УНЦ ОИЯИ и одновременно начинают вовлекаться в работы на ИБР.

Члены госкомиссии уделили пристальное внимание вопросам безопасности, моделирования возможных аварийных ситуаций, в том числе таких маловероятных, как полное внешнее обесточивание реактора при одновременном отказе резервных источников электроснабжения. Подробный ответ на эти вопросы дал главный инженер ЛНФ А. В. Виноградов. Члены госкомиссии

были проинформированы, что внеплановую проверку обновленный реактор прошел в условиях, когда почти два часа во всей правобережной части города внешнее электроснабжение отсутствовало, и сотрудники ИБР-2 получили дополнительную возможность отработать алгоритм перехода на резервное электроснабжение. Также в планах Института — установить специальную систему для экстренной связи в случае аварийных ситуаций на объектах ОИЯИ с соответствующими федеральными ведомствами. До конца 2011 г. на реакторе ИБР-2М будет введена в эксплуатацию локальная зона физической защиты, оснащенная техническими средствами в соответствии с современными требованиями. Контроль доступа персонала в здание реактора будет осуществляться через специально оборудованные охраняемые посты, снабженные установками дозиметрического контроля и контроля на пронос металла. Как сообщил А. В. Виноградов, в ноябре, после окончания энергетического пуска, будут подготовлены все необходимые документы для получения лицензии Ростехнадзора на регулярную эксплуатацию. На ее выдачу потребуются около двух месяцев, и реактор это время будет находиться в дежурном режиме работы без мощности.

О подготовке экспериментального оборудования к началу работы реактора на физический эксперимент рассказал начальник отдела нейтронных исследований конденсированных сред ЛНФ Д. П. Козленко. С началом энергопуска реактора планируется запустить семь установок, еще шесть находятся в стадии модернизации



Дубна, 30 июня. Выпускники и преподаватели двух кафедр филиала МИРЭА после вручения дипломов

Dubna, 30 June. Graduates and teachers of two chairs of the MIREA department after the graduation ceremony

и будут готовы к проведению экспериментов до конца года. На мощности 500 кВт будут тестироваться электронные блоки и механические узлы спектрометров, на более высокой мощности планируются первые эксперименты. По итогам заседания члены государственной комиссии подписали акт о приемке реактора ИБР-2М.

**30 июня** в дубненском филиале МИРЭА состоялось вручение дипломов выпускникам двух кафедр филиала — кафедры информационных технологий (заведующий Э. Г. Никонов) и кафедры промышленной электроники (заведующий М. Н. Омеляненко). Многие дипломники выполняли свои проекты в лабораториях Института.

Московский институт радиотехники, электроники и автоматики под таким названием просуществовал 44 года. В соответствии с приказом Минобрнауки и решением ректората с 1 июля будет использоваться новое название — Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики» (МГТУ МИРЭА).

preparation of the experimental equipment by the time of the reactor start-up. It is planned to launch seven set-ups during the energy start-up; six more devices are under upgrading and will be ready for experiments by the end of the year. Electronic blocks and mechanical parts of the spectrometers will be tested at a power of 500 KW; first experiments are planned at higher power. In conclusion, the members of the state commission signed an acceptance certificate for the IBR-2M reactor.

**On 30 June** at the Dubna department of MIREA, Diplomas were given to the graduates of two chairs — the chair of informational technologies (Head Eh. Nikonov) and the chair of industrial electronics (Head M. Omelianenko). Many graduates carried out their projects at JINR laboratories.

For 44 years the Moscow Institute of Radiotechnology, Electronics and Automation possessed this title. In accordance with the order of the Ministry of Education and Science and the decision of the rectorate, starting on 1 July, a new title will be used: the Federal State Educational Budget Institution of Higher Professional Education «Moscow State Technical University of Radiotechnology, Electronics and Automation» (MSTU MIREA).

## Визит премьер-министра РФ в Дубну

5 июля Председатель Правительства Российской Федерации В. В. Путин посетил Лабораторию физики высоких энергий ОИЯИ. Директор лаборатории В. Д. Кекелидзе рассказал о проекте NICA/MPD, который предназначен для фундаментальной науки, исследований сверхплотного состояния ядерного вещества, а также позволит проводить прикладные исследования в области радиомедицины, альтернативной ядерной энергетики, в аэрокосмической области, в электронике. Премьер-министру была продемонстрирована работа грид-сегмента ОИЯИ в режиме реального времени. Он осмотрел прототипы компонентов детектора MPD и сверхпроводящих магнитов для бустера и коллайдера. На память о посещении лаборатории В. Д. Кекелидзе вручил главе правительства срез обмотки синхрофазотрона с выгравированными надписями «Синхрофазотрон 1957», «Коллайдер NICA» как символ прошлого с надеждой на будущее.

Руководители ОИЯИ В. А. Матвеев и М. Г. Иткис ознакомили В. В. Путина и журналистов федеральных телеканалов и ведущих СМИ с другими достижениями Института, отметив работы по синтезу сверхтяжелых

## The RF Prime-Minister on a Visit to Dubna

On 5 July, Chairman of the government of the Russian Federation V. Putin visited the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics of JINR. Director of the Laboratory V. Kekelidze spoke to the guest about the NICA/MPD project that is planned to be applied in fundamental science, studies of the superdense state of nuclear matter. It will also allow applied research in radio medicine, alternative nuclear energy industry, aerospace studies, and electronics. The on-line operation of the JINR grid segment was demonstrated to the visitor. The RF Prime-Minister was also shown components of the MPD detector and the superconducting magnets for the booster and the collider. As a token of the visit to the Laboratory, V. Kekelidze presented a winding section from the synchrophasotron with the engraved inscriptions «Synchrophasotron 1957» and «NICA Collider» to V. Putin, meaning it as a symbol of the past with prospects for the future.

Then JINR leaders V. Matveev and M. Itkis spoke to V. Putin and journalists of federal TV channels and central mass media agencies about other achievements of JINR, in particular, the research in the superheavy elements' syn-

элементов, удостоенные Государственной премии, и запуск модернизированного реактора ИБР-2.

В Доме международных совещаний ОИЯИ состоялось заседание Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям, посвященное развитию научно-исследовательских инфраструктур, так называемых установок класса «мега-сайенс». В нем приняли участие главы и представители министерств, РАН, крупнейших вузов и исследовательских институтов, губернатор Московской области Б. В. Громов. Гости посетили выставку, на которой были представлены самые перспективные проекты Института: «Нуклотрон/NICA», Грид, ДВиН, «Комплекс протонной терапии», «ИнтерГрафика» и др.

В марте при Правительственной комиссии по высоким технологиям была создана межведомственная группа по подбору проектов «мега-сайенс». Было рассмотрено 28 предложений, из которых выбраны шесть самых перспективных установок: токамак «Игнитор» (Троицкий институт инновационных и термоядерных технологий); высокопоточный пучковый исследовательский реактор ПИК (Петербургский институт ядерной физики в Гатчине); источник специализированного синхротронного излучения четвертого поколения MARS («Курчатовский институт» в Москве); коллайдер NICA (ОИЯИ, Дубна); сверхмощный пятипетаваттный лазер

PEARL (Институт прикладной физики РАН в Нижнем Новгороде); электрон-позитронный коллайдер и «чарм-тау фабрика» (Институт ядерной физики СО РАН в Новосибирске). Цель совещания в Дубне — выработать критерии окончательного отбора, провести международную экспертизу, организовать широкое обсуждение в научной среде, выполнить полный цикл подготовительных работ — от заключения международных договоров, в которых должны быть жестко зафиксированы финансовые обязательства всех стран-участниц, до выбора управляющей компании. На заседании комиссии было предложено внести дополнения в перечень критериев, по которым можно было бы относить установки к международным исследовательским проектам.

thesis awarded with the State Prize, and launch of the upgraded IBR-2 reactor.

A meeting of the State Board on High Technologies and Innovations was held at the JINR International Conference Centre. It discussed the development of scientific research infrastructures, the so-called facilities of the «mega science» class. Heads and representatives of RF ministries, RAS, largest universities and research centres, Governor of the Moscow Region B. Gromov took part in the meeting. The guests visited an exhibition where most advanced projects of the Institute were displayed: the Nuclotron/NICA, Grid, DViN, the proton therapy complex, InterGrafika, etc.

In March, an interdepartmental group was established at the State Board on High Technologies and Innovations for selecting the «mega-science» projects. Twenty-eight proposals were considered; six most promising facilities were chosen out of them: the «Ignitor» tokamak (the Troitsk Institute of Innovative and Thermonuclear Technologies), the high-frequency research reactor PIK (the Petersburg Institute for Nuclear Physics in Gatchina), a source of specialized synchrotron radiation of the fourth generation MARS (the Kurchatov Institute in Moscow), the NICA collider (JINR, Dubna); the spur powerful five-petawatt laser

PEARL (the Institute of Applied Physics in Nizhni Novgorod), the electron–positron collider and a charm-tau factory (the Institute of Nuclear Physics, SB RAS, in Novosibirsk). The meeting in Dubna was aimed at the work-out of criteria of the final selection, an international inspection, wide discussion in the scientific community, the implementation of the full cycle of preparatory activities — from the conclusion of international agreements, where financial responsibilities of all participating countries should be strictly fixed up, to the choice of a managing company. It was proposed at the meeting to amend the criteria list and through the amendments refer the facilities to international research projects.







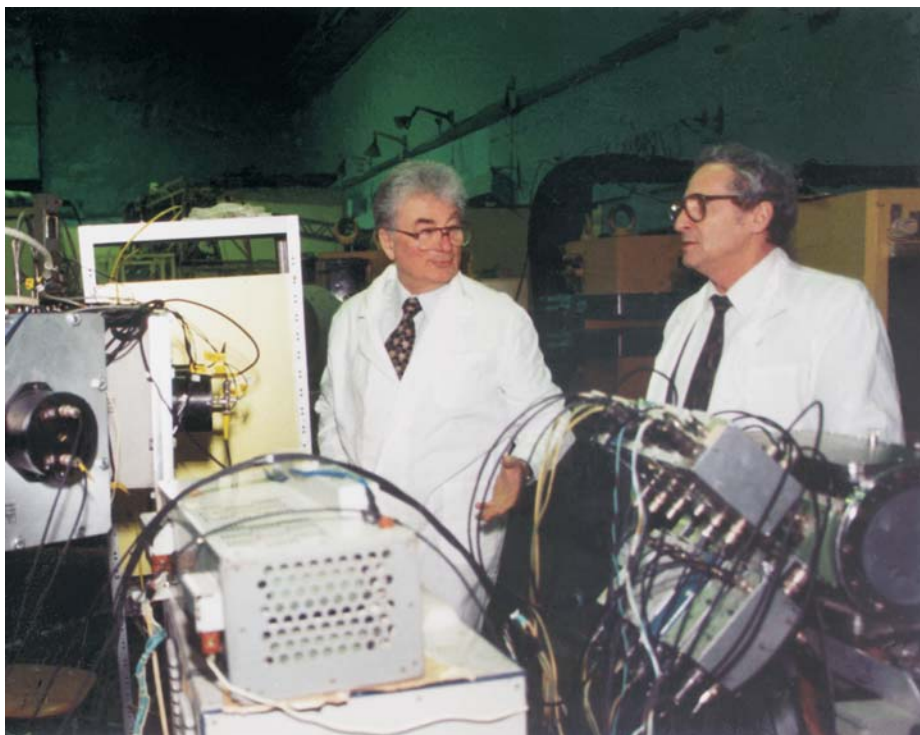
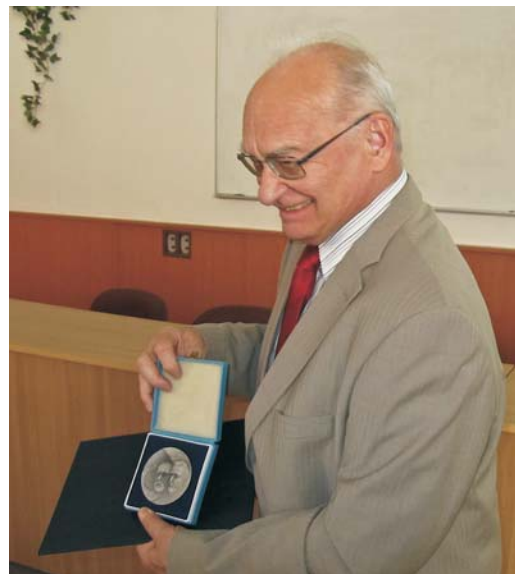
Дубна, 5 июля.  
Визит в ОИЯИ премьер-министра РФ В. В. Путина.  
Посещение Лаборатории физики высоких энергий  
им. В. И. Векслера и А. М. Балдина.  
Заседание Правительственной комиссии  
по высоким технологиям и инновациям

Dubna, 5 July.  
RF Prime-Minister V. Putin on a visit to JINR.  
At the Veksler and Baldin Laboratory  
of High Energy Physics. The meeting of the State  
Board on High Technologies and Innovations

26 мая в конференц-зале Физического института Чешской академии наук почетному директору ЛФВЭ профессору **Игорю Алексеевичу Савину** была вручена Большая серебряная медаль Чешского физического общества. Этой высокой наградой отмечен вклад выдающегося дубненского ученого в развитие сотрудничества между Академией наук Чешской Республики и Объединенным институтом ядерных исследований.



On 26 May, in the conference hall of the Physics Institute of the Czech Academy of Sciences the Big Silver Medal of the Czech Physical Society was awarded to VBLHEP Honorary Director Professor **Igor Alekseevich Savin**, for his contribution to the development of cooperation between the Academy of Sciences of the Czech Republic and the Joint Institute for Nuclear Research.



Государственная премия Российской Федерации 2010 г. в области науки и технологий присуждена вице-директору Объединенного института ядерных исследований профессору **Михаилу Григорьевичу Иткису** и научному руководителю Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова академику РАН **Юрию Цолакovichу Оганесяну** за открытие новой области стабильности сверхтяжелых элементов. Церемония вручения Государственных премий состоялась 12 июня, в День России, в Большом Кремлевском дворце.



On 12 June, the official holiday of the Day of Russia, the 2010 State Prize of the Russian Federation in science and technology was awarded to **Mikhail Grigorievich Itkis** and **Yuri Tsolakovich Oganessian**, for their discovery of a new stability area of superheavy elements. The ceremony of awarding the State Prizes took place in the Grand Kremlin Palace in Moscow.

**28–30 марта** в Белграде (Сербия) с визитом находилась делегация ОИЯИ: вице-директор Института профессор Р. Ледницки, директор Лаборатории нейтронной физики профессор А. В. Белушкин, заместитель главного ученого секретаря Д. В. Каманин и сотрудник отдела международных связей Е. В. Пряничникова.

28 марта делегацию принял министр образования и науки Республики Сербии профессор Ж. Обрадович. Во встрече участвовали государственный секретарь министерства профессор Р. Митрович, бывший государственный секретарь профессор М. Неделькович, помощник министра профессор В. Недович, руководитель торговой палаты при Посольстве РФ в Сербии Е. Е. Кудинов. В ходе встречи министр назначил профессора Р. Митровича представителем Правительства Сербии в ОИЯИ, также достигнута договоренность о регулярном финансировании совместных научных проектов.

На следующий день в Институте ядерных наук «Винча» состоялась 2-я сессия совместного координационного комитета по сотрудничеству Сербии с ОИЯИ, в работе которой со стороны Сербии принимали участие профессор М. Крмар, доктора С. Петрович, Л. Симич, а также советник Мини-

стерства образования и науки Республики Сербии С. Богданович. На заседании обсуждались возможности развития сотрудничества и его финансирования, были заслушаны доклады профессора Н. Нешковича «О модернизации установки FAMA» и профессора А. В. Белушкина «Модернизация и будущее использование реактора ИБР-2М».

Комитет утвердил финансирование пяти совместных проектов; стороны обсудили возможности проведения взаимодополняющих исследований на установке FAMA и установках Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ, отметили заинтересованность в проведении в Сербии рабочего совещания по развитию сотрудничества, на котором с лекциями выступят ведущие специалисты ОИЯИ. Делегация ОИЯИ осмотрела комплекс FAMA и установку TESLA.

**1 июня** в Дубне состоялось 9-е заседание объединенного координационного комитета по сотрудничеству ЮАР–ОИЯИ. ЮАР на встрече представляли генеральный директор департамента новых направлений исследований и инфраструктуры Д. Адамс, директор департамента инфраструктуры Ч. Моконото, координатор образовательной про-

**On 28–30 March** a delegation from JINR visited Belgrade (Serbia), including JINR Vice Director Professor R. Lednický, Director of the Frank Laboratory of Neutron Physics Professor A. Belushkin, Deputy Chief Scientific Secretary D. Kamanin and staff member of the Department of International Relations E. Pryanichnikova.

On 28 March Minister of Education and Science of the Republic of Serbia Professor Ž. Obradović received the delegation. State Secretary of the Ministry Professor R. Mitrović, Ex-State Secretary Professor M. Nedelković, Assistant Minister Professor V. Nedović, and Chief Trade Representative of the Russian Embassy in Serbia E. Kudinov participated in the meeting. It was agreed to provide regular financing of joint scientific projects. The Minister appointed Professor R. Mitrović Plenipotentiary of the Government of Serbia to JINR.

The 2nd meeting of the Joint Coordinating Committee on cooperation between JINR and Serbia (JCC) was held on 29 March at the Vinca Institute of Nuclear Sciences. On the Serbian side, it was attended by Professor M. Krmar, Doctor S. Petrović, Doctor L. Si-

mić, and Councillor of the Ministry of Education and Science of the Republic of Serbia S. Bogdanović. The sides discussed opportunities to develop cooperation and issues of financing; Professor N. Nešković made a report «Upgrading the FAMA Facility» and Professor A. Belushkin — «Upgrading and Further Application of the IBR-2M Reactor». The JINR delegation was shown the FAMA complex and the TESLA facility.

The Committee approved financial support of five joint projects; the sides discussed opportunities to conduct mutually beneficial research at the FAMA facility and set-ups of the JINR Flerov Laboratory of Nuclear Reactions. They also marked their interest in organizing a representative meeting in Serbia on the development of cooperation where JINR leading specialists would give lectures.

The 9th Joint Coordinating Committee on cooperation between the Republic of South Africa and the Joint Institute for Nuclear Research was held on **1 June** in Dubna. The RSA was represented at the meeting by Chief Director of Emerging Research Areas and Infrastructure Doctor D. Adams, Director

граммы ЮАР–ОИЯИ Н. Джекобс и руководитель отдела Лаборатории iThemba LABS С. Муллинс. На заседании обсуждались актуальные вопросы участия ЮАР в ОИЯИ, сформулированные на форуме «Пять лет вместе», проходившем в феврале 2011 г. в Претории. Представители ОИЯИ выступили с презентациями, которые были посвящены исследованиям в области нейтронной физики и перспективам их развития, созданию ускорительного комплекса нуклотрон/NICA, а также возможностям ОИЯИ в строительстве современного циклотрона в ЮАР для образовательных целей.

Особое место в ходе заседания было отведено дальнейшему развитию образовательных аспектов

сотрудничества, подготовке молодых южноафриканских специалистов в ОИЯИ. Был утвержден бюджет уже 5-й по счету практики для студентов из ЮАР. Участники комитета одобрили дальнейшее расширение тематики научной кооперации. В частности, был дан старт совместному проекту в области радиобиологии. Также, по решению комитета, в ЮАР будет организована рабочая группа по теоретической и ядерной физике. Участники встречи единодушно отметили, что согласование и подписание решений прошло оперативно, в духе конструктивности и взаимопонимания. Очередное заседание комитета по сотрудничеству ЮАР–ОИЯИ намечено на ноябрь 2011 г.

Дубна, 1 июня. Участники заседания объединенного координационного комитета ЮАР–ОИЯИ



Dubna, 1 June. Meeting of the RSA–JINR Joint Coordinating Committee

of the Department of Infrastructure Mr. C. Mokonoto, RSA–JINR Education Programme Coordinator Doctor N. Jacobs and Head of the Department of iThemba LABS (Gauteng) Doctor S. Mullins. Actual issues of participation of the RSA in JINR which were formulated during the forum «RSA–JINR: Five Years Together» held in February 2011 in Pretoria were discussed at the meeting. JINR representatives made presentations devoted to research in the fields of neutron physics and prospects of their development, to establishment of the accelerator complex Nuclotron/NICA, and also to potentials of JINR in construction of modern cyclotrons for educational purpose in the RSA.

Further development of educational aspects of cooperation and training of young specialists from the RSA occupied a specific place in the discussion. A budget of the 5th practice for students from the RSA was approved. Participants of the Committee endorsed further broadening of the subject area of cooperation; in particular, a joint project in the fields of radiobiology was started. Besides, the Committee voted that a workgroup on theoretical and nuclear physics should be organized in RSA. Participants of the meeting unanimously noted that endorsement and signing of decisions were operative and were conducted in an atmosphere of constructiveness and mutual understanding. The next regular RSA–JINR Joint Coordinating Committee is planned to be held in November 2011.

25–26 апреля в Дубне проходил круглый стол «*Актуальные вопросы радиационной безопасности длительных космических полетов*», приуроченный к 50-летию первого полета человека в космос. В работе круглого стола участвовали специалисты Института медико-биологических проблем, НИИЯФ МГУ, Федерального медико-биологического центра им. А. И. Бурназяна, Института космических исследований РАН, НИИЦ радиационной безопасности космических объектов, Института биохимической физики РАН, Института химической физики РАН, МГУ и ОИЯИ.

Были рассмотрены вопросы моделирования биологического действия тяжелых заряженных частиц космического происхождения на ускорителях, радиационные и радиобиологические аспекты длительных пило-

тируемых космических полетов. Отмечена особая роль ОИЯИ, где более 50 лет проводятся работы по моделированию биологического действия космических видов излучений. Первый ускоритель ОИЯИ — синхротрон сыграл определяющую роль в решении вопросов обеспечения радиационной безопасности первых пилотируемых космических полетов.

Результатом совещания стал меморандум, в котором отмечена ведущая роль Лаборатории радиационной биологии ОИЯИ как головного центра радиобиологических исследований. Намечены стратегические направления работ в области действия ионизирующих излучений разного качества на биологические объекты и организмы. Указана необходимость постановки экспериментов по действию тяжелых заряженных частиц

Дубна, 25 апреля. Круглый стол «Актуальные вопросы радиационной безопасности длительных космических полетов»



Dubna, 25 April. The round-table discussion «Topical Issues of Radiation Safety in Long-Term Space Flights»

On 25–26 April, the round table discussion «*Topical Issues of Radiation Safety of Long-Term Space Flights*», timed to the 50th anniversary of the first manned space flight, was held in Dubna. Specialists from the Institute of Medical and Biological Problems, the Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics at Moscow State University (MSU), the Burnazian Federal Medical and Biological Centre, the Institute of Space Research of the Russian Academy of Sciences (RAS), the Institute of Cosmic Object Radiation Safety Research, the RAS Institute of Biochemical Physics, the RAS Institute of Chemical Physics, MSU, and JINR took part in the event.

The subjects of the meeting included accelerator-based modeling of the effect of heavy charged particles of the space origin on biological objects and radiation and radiobiological aspects of long-term manned space flights. JINR's special role was mentioned, as modeling the biological effect of space radiation has been performed here for over 50 years. The Synchrocyclotron — the first accelera-

tor at JINR — played a decisive role in solving the problems of radiation safety of the first manned space flights. The speakers noted that JINR has a scientific potential and a unique fleet of accelerators required for research of radiation safety in long-term space flights.

In conclusion of the meeting a memorandum was adopted that records the leading role of JINR's Laboratory of Radiation Biology as the main centre of radiobiological research. The strategic areas of research on the effect of ionizing radiation of different qualities on biological objects and organisms are outlined. To model possible disorders in cosmonauts' operating activity in long-term space flights, it is pointed out that experiments on the effect of high-energy heavy charged particles on the central nervous system and higher nervous activity should be conducted not only on small laboratory animals (mice and rats), but also on higher primates. The necessity of the establishment of a European-level vivarium involving all the parties concerned is substantiated.

высоких энергий на центральную нервную систему и высшую нервную деятельность с привлечением не только мелких лабораторных животных (мышей и крыс), но и высших приматов для моделирования возможных нарушений операторской деятельности космонавтов в условиях длительных космических полетов. Обоснована необходимость создания на базе ОИЯИ вивария европейского класса с привлечением всех заинтересованных сторон.

28 апреля в конференц-зале Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина состоялась *научная студенческая конференция базовой кафедры МИРЭА «Электроника физических установок»* при ОИЯИ с участием студентов филиала МИРЭА в Дубне.

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 28 апреля.  
Научная студенческая конференция базовой кафедры ЭФУ МИРЭА при ОИЯИ с участием студентов филиала МИРЭА в Дубне



Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 28 April. Scientific student conference of the MIREA base chair of electronics of physics facilities at JINR, attended by students of the MIREA department in Dubna

On 28 April, *a scientific student conference of the MIREA base chair «Electronics of Physics Facilities»* at JINR was held in the conference hall of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics. It was also attended by students of the MIREA department in Dubna.

Director of the MIREA department in Dubna M. Nazarenko and Head of the chair A. Malakhov opened the conference. Other lecturers of the chair took part in the conference: A. Sidorin, B. Starchenko, N. Yakovleva and Deputy Head of the chair O. Tkacheva.

Students of the fourth and fifth years of studies made reports on urgent research conducted at JINR at the Nu-

clotron, on the NICA project, at the facility LEPTA and FLNR accelerators.

Summing up the results of the conference, Deputy Head of the chair O. Tkacheva and the lecturer of the chair A. Sidorin noted a good level of the presented reports and made useful remarks. In particular, it was recommended that such conferences should be held annually, leading JINR scientists should be invited who would inform young scientists about most important trends developed at the Institute. The organizers of the conference are sure that the event demonstrated a good amount of young staff at the Institute.

Students of the fourth and fifth years of studies made reports on urgent research conducted at JINR at the Nu-

ведущих ученых ОИЯИ, которые информировали бы молодежь о наиболее важных научных направлениях, развивающихся в Институте. Конференция, по мнению ее организаторов, показала, что у Института есть хороший резерв молодых кадров.

В рамках Соглашения о сотрудничестве между Лабораторией теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова и Азиатско-тихоокеанским центром теоретической физики (АРСТР, Пхохан, Республика Корея) 16–19 мая в ЛТФ прошло *5-е рабочее совещание по фундаментальным проблемам ядерной физики и физики элементарных частиц*.

Работу совещания открыл директор ЛТФ В. В. Воронов, который подчеркнул важность Соглашения о

сотрудничестве ЛТФ и АРСТР для развития научных связей между учеными Дубны и Кореи и отметил плодотворность совместных рабочих совещаний, ставших традиционными.

Наряду с докладами по теоретической физике в научной программе 5-го совещания, и это стало его особенностью, были подробно представлены основные экспериментальные проекты ОИЯИ и научных центров Кореи в области ядерной физики и физики адронов. Профессор Вуянг Ким подробно рассказал о физической программе создаваемого в Корею ускорителя радиоактивных ионов (проект KoRIA). Этот ускоритель станет основной физической установкой нового крупного научного центра, в котором будут вестись как фундаментальные, так и прикладные исследования. В свя-

Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова, 16 мая. Совместное АРСТР–ЛТФ ОИЯИ совещание



Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, 16 May. Joint APCTP–JINR BLTP workshop

On 16–19 May, the *5th Workshop on Fundamental Problems of Nuclear and Particle Physics* was held in the framework of the Collaboration Agreement between the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics (BLTP) and the Asia Pacific Centre for Theoretical Physics (APCTP, Pohang, Korea).

The meeting was opened by BLTP Director V. Voronov who emphasized the importance of the Agreement between BLTP and APCTP for promotion of research contacts between scientists from Dubna and Korea, and point-

ed out the fruitfulness of joint meetings which became traditional.

Along with reports on theoretical physics, the scientific programme of the 5th meeting included the main experimental projects of JINR and Korea in the field of nuclear and hadron physics, which became its specific feature. Professor Wooyoung Kim spoke in detail about the physical programme for the accelerator of radioactive ions recently approved by the Government of Korea for construction in Korea (project KoRIA). This accelerator will be the main experimental physics facility of the new big research centre

зи с реализацией этого проекта большой интерес корейских физиков вызвали доклады, посвященные программе исследований по физике тяжелых ионов в ОИЯИ: синтезу сверхтяжелых элементов в ЛЯР ОИЯИ (В. Загребяев, А. Фомичев) и работам в области релятивистской физики тяжелых ионов в рамках проекта NICA/MPD (С. Разин, В. Головатюк, С. Шиманский). Экспериментальная программа ОИЯИ в области астрофизики и спиновой физики была представлена в докладах Л. Ткачева и М. Сапожникова. Об исследованиях ОИЯИ по физике нейтрино рассказал Д. Наумов.

На совещании было представлено около 30 докладов по теоретической физике, охвативших широкий спектр фундаментальных проблем теории атомных ядер и физики элементарных частиц. Теория реакций с экзотическими ядрами и тяжелыми ионами была предметом докладов В. Лукьянова, А. Насирова, А. Антонова, Йонгку Ко, К. Хана и У. Якшиева. Свойства дейтрона и релятивистские методы описания связанных состояний обсуждались В. Буровым и С. Доркиным. О первых результатах экспериментов на LHC рассказал Д. Казаков. А. Арбузов, А. Бакулев, Бунг-Юон Парк, А. Дорохов, В. Венто, Йонгсеок Ох, Н. Кочелев, Хи Юнг Ли, С. Неделько, Н. Николаев, О. Селюгин, О. Теряев, А. Хворостухин посвятили доклады различ-

ным аспектам физики адронов — от спиновой физики до свойств адронной материи при конечной температуре и плотности. Следующее совещание из этой серии состоится в 2012 г. в Корее.

27–30 мая в Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка состоялось *2-е международное совещание пользователей МУРН-ЮМО*, посвященное 75-летию со дня рождения Ю. М. Останевича (1936–1992), выдающегося физика и основателя малоуглового нейтронного рассеяния (области, группы и инструмента) в ЛНФ ОИЯИ. Научная программа совещания была сфокусирована на фундаментальных и методических исследованиях на спектрометре ЮМО и развитии малоуглового инструмента на модернизированном реакторе ИБР-2М. На совещании было представлено 25 устных и 32 постерных доклада 92 участниками из 13 стран.

Сегодня техника малоуглового рассеяния нейтронов (МУРН) применяется в очень широком диапазоне научных проблем физики конденсированных сред, физики мягкого вещества, биологии и нанотехнологии. Несмотря на тот факт, что в настоящее время во всем мире работает свыше 30 МУРН-инструментов, как на реакторах, так и на импульсных источниках, спрос на

in which both fundamental and applied investigations will be carried out. In connection with this new project, the talks devoted to the programme of research into the heavy-ion physics at JINR: synthesis of superheavy elements at FLNR, JINR (V. Zagrebaev, A. Fomichev) and investigations in the field of relativistic heavy-ion physics within the NICA/MPD project (S. Razin, V. Golovatyuk, S. Shiman-sky) were of great interest for Korean physicists. The JINR experimental programme in the field of astrophysics and spin physics was discussed in the talks by L. Tkachev and M. Sapozhnikov. The JINR investigations in neutrino physics were treated in the talk by D. Naumov.

Around 30 talks on theoretical physics covering a wide spectrum of fundamental problems of nuclear and particle physics were presented at the meeting. The theory of reactions with exotic nuclei and heavy ions was the subject of the talks by V. Lukyanov, A. Nasirov, A. Antonov, Yongkyu Ko, K. Hahn, and U. Yakshiev. The deuteron properties and relativistic methods of description of bound states were discussed by V. Burov and S. Dorkin. D. Kazakov spoke about the first results of experiments at the LHC. A. Arbuzov, A. Bakulev, Byung-Yoon Park, A. Dorokhov, A. Khvorostukhin, N. Kochelev, Hee-Jung Lee, S. Nedel-

ko, N. Nikolaev, O. Seliugin, O. Teryaev, V. Vento, and Yongseok Oh devoted their talks to different aspects of hadron physics — from spin physics to properties of hadron matter at finite temperature and density. The next meeting of this series is planned to be held in Korea in 2012.

The *Second International SANS-YuMO User Meeting* devoted to the 75th anniversary of the birth of Professor Yu. Ostanevich (1936–1992), an outstanding physicist in the area of neutron physics, the founder of the small-angle neutron scattering (of the field, the group, and the instrument) at the Frank Laboratory of Neutron Physics (FLNP) of the Joint Institute for Nuclear Research (JINR), was held at FLNP on 27–30 May. The scientific programme of the meeting was focused on the fundamental and methodological research at the YuMO spectrometer and the development of the SANS instrument at the modernized IBR-2M reactor. Twenty-five oral presentations and 32 poster reports were made by 92 participants from 13 countries.

Nowadays, the small-angle neutron scattering (SANS) technique is applied to a very wide range of scientific problems of condensed matter physics and physics of soft condensed matter, biology and nanotechnology, and despite the



нейтронные пучки таких спектрометров существенно превышает их доступное количество. Следует напомнить, что первый МУРН-спектрометр при стационарном реакторе был создан в Институте Лауэ–Ланжевена (Гренобль, Франция), а первый МУРН-спектрометр на «белом» пучке нейтронов при импульсном источнике — в Объединенном институте ядерных исследований на реакторе ИБР-30.

Профессор А. М. Балагуров в докладе «Юрий Останевич и наука в Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка» рассказал о решающей роли Юрия

Мечиславовича Останевича в выборе научных направлений и конструкции спектрометров на импульсном реакторе ИБР-2, развитии техники времени пролета. Его лидерство и выдающиеся научные достижения в применении эффекта Мессбауэра в физике, а также в химии, в изучении полиэлектролитов, малых молекул, фракталов, металлических стекол, макромолекул, полимеров и др. уже с помощью малоуглового нейтронного рассеяния были отмечены многими наградами, включая Государственную премию Российской Федерации за 2000 г.

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка, 27 мая. Участники совещания пользователей МУРН-ЮМО к старту научных экспериментов ИБР-2М, посвященного 75-летию со дня рождения Ю. М. Останевича



Frank Laboratory of Neutron Physics, 27 May. SANS-YuMO User Meeting scheduled to the start of scientific experiments at IBR-2M and devoted to the 75th anniversary of the birth of Yu. Ostanovich

fact that currently there are over 30 SANS instruments in operation worldwide both at reactor and spallation sources, the demand for beamtime considerably outstrips the time available. It should be remembered though, that while the first SANS spectrometer at a steady-state reactor was constructed at the Laue–Langevin Institute, Grenoble, the first SANS spectrometer on a «white» pulsed neutron beam was constructed at JINR at the IBR-30 reactor, beamline 5.

The talk of Professor A. Balagurov «Yu. Ostanovich and Science at the Frank Laboratory of Neutron Physics» outlined the crucial contribution of Yu. Ostanovich to the choice of research areas and construction of spectrometers at the IBR-2 pulsed reactor, the development of time-of-flight (TOF) small-angle scattering technique. There was also given a credit to his leadership and outstanding scientific achievements in application of Mossbauer effect in physics and chemistry, as well as in SANS

Одним из наиболее важных этапов совещания стал круглый стол пользователей МУРН-ЮМО, в ходе которого состоялась дискуссия о развитии возможностей спектрометра ЮМО. Последние достижения в науке о наноструктурах в полимерах и биологии были также в центре внимания участников совещания. Пленарные приглашенные доклады были представлены научными лидерами как в малоугловом нейтронном рассеянии, так и в области конденсированных сред (включая членов РАН): профессорами Г. Штурманом, А. Хохловым, Ж. Тейксейра, А. Озериним, А. Виденманом и др. Лучшие доклады участников совещания будут опубликованы в специальном номере «Journal of Physics: Conference Series».

Совещание было организовано ЛНФ при финансовой поддержке Национального института физики и ядерной инженерии им. Х. Хулубея (Румыния), Института макромолекулярной химии Чешской академии наук и Университета им. Я. Коменского (Словакия).

*М. Балашою, Т. Муругова, А. Куклин*

Традиционное двухдневное *рабочее совещание по компьютерной алгебре* проходило в Лаборатории информационных технологий ОИЯИ 2–3 июня. В нем

приняли участие более 30 ученых, представляющих университеты Вайнгартена (Германия), Западного Онтарио (Канада), ИМИ БАН (София, Болгария), а также российские научные центры Иванова, Москвы, Санкт-Петербурга, Петрозаводска, Саратова и Дубны. Было представлено 33 доклада.

Это четырнадцатое по счету рабочее совещание из серии совещаний, проводимых с 1997 г. ОИЯИ при участии ВМК МГУ и НИИЯФ им. Д. В. Скобельцына МГУ. Основная цель совещаний — обсуждение современных методов, алгоритмов и систем компьютерной алгебры как специалистами в области информатики, так и математиками и физиками, успешно применяющими компьютерно-алгебраические методы в своих исследованиях. На совещании этого года был представлен ряд новых многообещающих результатов по развитию и оптимизации алгоритмов решения систем алгебраических, дифференциальных и разностных уравнений; исследованию перепутанности многочастичных квантовых систем, важному для задач квантовой информатики; решению научных и технических задач, возникающих в атомной физике, физике элементарных частиц, а также в различных математических и прикладных областях.

studies of polyelectrolytes, small molecules, fractals, metallic glasses, macromolecules, polymers, etc., which were recognized and celebrated by many awards including the State Prize of the Russian Federation in 2000.

One of the most important events of the meeting was the SANS-YuMO round-table discussion of the development of the YuMO spectrometer capacities.

Highlights of modern achievements in nanoscience, polymer science and biology were other important objectives of the SANS-YuMO User Meeting. The invited plenary talks were presented by the leading scientists in small-angle neutron scattering and physics of soft condensed matter, including members of the Russian Academy of Sciences: Professors Heinrich Stuhrmann, Alexei Khokhlov, Jose Teixeira, Alexander Ozerin, Albrecht Wiedenmann, and others.

The meeting was organized with the financial support of JINR FLNP, Horia Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering (Romania), Institute of Macromolecular Chemistry of AS CR (Czech Republic), and Comenius University (Slovakia).

*M. Balasoiu, T. Murugova and A. Kuklin*

A traditional two-day *Workshop on Computer Algebra* was held at the Laboratory of Information Technologies on 2–3 June. More than 30 scientists from universities of Weingarten (Germany) and Western Ontario (London, Canada), IMI BAS (Sofia, Bulgaria) and Russian scientific centres of Ivanovo, Moscow, St. Petersburg, Petrozavodsk, Saratov, and Dubna took part in this Workshop. Thirty-three reports were presented.

This Workshop was the 14th in the series of workshops which were started in 1997 by the Joint Institute of Nuclear Research, the Computer Science Department and the Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics of Moscow State University. The main goal of these workshops is to provide the forum for researchers on computer algebra methods, algorithms and software and for those who use this tool in theoretical, mathematical and experimental physics. This year a number of new promising results were presented on the following topics: development and optimization of algorithms for investigation and solving systems of algebraic, differential and difference equations; study of entanglement of multiparticle quantum systems, solving scientific and technical problems which arise in nuclear physics, physics of ele-

Наибольший интерес вызвали доклады С. А. Абрамова (ВЦ РАН, Москва) — о системах дифференциальных уравнений высокого порядка с усеченными коэффициентами, П. В. Фокина (Саратовский университет) — о внутреннем представлении булевских многочленов в виде ZDD-диаграмм, В. П. Гердта (ЛИТ ОИЯИ) — о вычислительно эффективных инволютивных делениях, С. А. Гутника (МГИМО, Москва) — о символично-численных методах исследования динамики осесимметричного спутника под действием гравитационного и аэродинамического моментов, Д. Джеффри (Университет Западного Онтарио, Канада) — об исследованиях функций Стилтеса и монотонных функций с помощью системы Maple, В. В. Корняка (ЛИТ ОИЯИ) — о перестановочной интерпретации кванто-

вой механики, Р. Краглера (Университет Вайнгартена, Германия) — о решении определенного класса дифференциальных уравнений в частных производных методом обращения дифференциальных операторов, М. Спиридоновой (ИМИ БАН, София) — о решении дифференциальных уравнений с помощью систем Mathematica и Matlab, О. В. Тарасова (ЛИТ ОИЯИ) — об оптимальных базисах и базисах Гребнера для редукции скалярных фейнмановских интегралов, М. В. Зинина (Москва) — о пакете «BIBasis» для вычисления булевых инволютивных базисов и базисов Гребнера в системах компьютерной алгебры REDUCE и Macaulay 2.

*В. П. Гердт, А. А. Боголюбская*

Дубна, 31 мая. Совещание коллаборации ATLAS по компьютерингу в Дубне



Dubna, 31 May. Meeting of the ATLAS collaboration on computing in Dubna

mentary particles, as well as in various mathematical and applied areas.

Of greatest interest were the talks given by S. Abramov (CC RAS and MSU, Moscow) on higher-order linear differential systems with truncated coefficients, P. Fokin (Saratov State University) on the internal representation of Boolean polynomials in the form of ZDD diagrams, V. Gerdt (JINR, Dubna) on computationally efficient involutive divisions, S. Gutnik (Moscow State Institute of International Relations) on symbolic numeric investigation of dynamics of an axisymmetric satellite under the influence of gravitational and aerodynamic torque, D. Jeffrey (University of Western Ontario, Canada) on investigations of Stieltjes functions and completely monotonic functions using Maple, V. Korniyak (JINR, Dubna) on permutation interpretation of quantum mechanics, R. Kragler (University of Applied Sciences, Weingarten, Germany) on solution of

a certain class of PDEs with the method of inverse differential operators, M. Spiridonova (IMI BAS, Bulgaria) on solving differential equations with the help of Mathematica and Matlab systems, O. Tarasov (JINR, Dubna) on optimal bases and Gröbner bases for reducing scalar Feynman integrals, M. Zinin (Moscow) on BIBasis package for computing Boolean involutive and Gröbner bases in REDUCE and Macaulay2 computer algebra systems.

*V. Gerdt, A. Bogolubskaya*

The international conference «*Stress and Texture Investigations by Means of Neutron Diffraction 2011*» (STI-2011) organized jointly by the GFZ German Research Centre for Geosciences (Potsdam) and Karlsruhe Institute of Technology (KIT) was held at the Frank Laboratory of Neutron Physics on 7–10 June. The Conference continued

Международная конференция «Исследования внутренних напряжений и текстуры с помощью дифракции нейтронов» (STI-2011), организованная совместно с Геофизическим исследовательским центром Потсдама (GFZ) и Институтом технологии (KIT) в Карлсруэ (Германия), проходила в Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка с 7 по 10 июня. Эта конференция продолжила серию тематических совещаний, проводимых в ЛНФ ОИЯИ с 1995 г. и связанных с применением метода дифракции нейтронов для анализа микроструктуры кристаллических веществ с акцентом на анализ текстуры и внутренних напряжений в минералах горных пород и в промышленных изделиях. Конференция собрала более 60 ученых из научных исследовательских центров и университетов стран-участниц ОИЯИ — России, Чехии, Румынии, Монголии, Вьетнама и Украины, а также представительную делегацию ученых из Германии. Было заслушано более 40 докла-

дов. Финансовая поддержка конференции была оказана Федеральным министерством науки и образования Германии (BMBF) и Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ).

Конференция была приурочена к началу работы модернизированного реактора ИБР-2М. Основная ее цель — координация работ на действующих на ИБР-2М специализированных дифрактометрах «Эпсилон», СКАТ и ФСД, предназначенных для измерения дифракционных спектров от объемных геологических и конструкционных материалов. После остановки реактора эти спектрометры были основательно модернизированы, в частности, для «Эпсилон» и СКАТ были созданы новые нейтронно-оптические устройства формирования пучка нейтронов, что позволяет радикально увеличить светосилу спектрометров. Проект модернизации установок «Эпсилон» и СКАТ в значительной степени финансировался BMBF.

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка, 7 июня.

Международное совещание «Исследования внутренних напряжений и текстуры с помощью дифракции нейтронов»



Frank Laboratory of Neutron Physics, 7 June. International conference «Stress and Texture Investigations by Means of Neutron Diffraction 2011»

the pattern of topical meetings organized by FLNP since 1995 connected with the neutron diffraction application in the analysis of polycrystalline structures focusing on measurements of texture and stresses in rock minerals and industrial materials. The conference brought together more than 60 scientists from research centres and universities of JINR Member States — Russian Federation, Czech Republic, Romania, Mongolia, Vietnam, Ukraine, and a representative delegation of German scientists. The Conference was financially supported by BMBF and the Russian Foundation for Basic Research (RFBR).

It followed the physical start-up of the modernized IBR-2M reactor, which took place at the end of 2010. The aim of this conference was coordination of activities going

on at the specialized diffractometers SKAT, Epsilon and FSD at IBR-2M that are designed for neutron spectra measurements of bulky geological and constructional materials. These spectrometers have been thoroughly upgraded during the reactor outage. It mainly concerns Epsilon and SKAT for which new neutron-optical devices for neutron beam formation were designed to allow luminosity of spectrometers to be increased considerably. The project of modernization of Epsilon and SKAT was substantially financed by the Federal Ministry of Education and Research, Germany (BMBF).

Discussion was held over the recent advances in the application of neutron diffraction and other complementary techniques for stress and texture measurements in geo- and

Обсуждались актуальные вопросы применения нейтронографии и других исследовательских методов в изучении кристаллографических текстур и остаточных напряжений в материалах для решения задач наук о Земле и материаловедения. Организационному комитету конференции удалось привлечь к участию ряд всемирно известных специалистов в области геологии, геофизики, физического материаловедения и экспериментальных методов нейтронной физики, что определило высокий научный уровень докладов, а также их тематическое разнообразие, что естественно для наук, имеющих междисциплинарный характер.

Программа конференции включала посещение реактора ИБР-2М, экскурсию по Дубне и поездку в научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов им. Ю. А. Гагарина в Звездном городке.

Участники конференции отметили высокий уровень организации и ее плодотворность. Конференция, безусловно, способствовала привлечению международного научного сообщества к современному экспериментальному оборудованию на реакторе ИБР-2М. Более подробную информацию о конференции можно найти по адресу: <http://sti2011.jinr.ru>.

21–22 апреля в Учебно-научном центре ОИЯИ состоялась школа «*Современные ускорительные технологии в релятивистской ядерной физике*», организованная Лабораторией физики высоких энергий и УНЦ ОИЯИ. Цель школы-семинара — знакомство студентов старших курсов МИФИ, МФТИ, МГУ, МИРЭА с проектом NICA — созданием на базе ускорителя нуклотрон в ЛФВЭ коллайдера тяжелых ионов.

Для 50 студентов, собравшихся в самой большой аудитории УНЦ, лекции читали: Н. Н. Агапов — «Современные криогенные технологии»; А. В. Бутенко — «Сверхпроводящий тяжелоионный синхротрон нуклотрон»; Р. Ледницки — «Современные и будущие эксперименты по изучению плотной ядерной материи в экстремальных состояниях»; И. Н. Мешков — «Ускорительный комплекс на встречных пучках NICA»; О. В. Рогачевский — «Концептуальный проект детектора MPD»; А. О. Сидорин — «Основные требования и ограничения к коллайдерным экспериментам и экспериментам на фиксированной мишени»; А. В. Смирнов — «Методы охлаждения пучков. Электронное охлаждение»; А. С. Сорин — «Физическая программа проекта NICA/MPD»; Г. В. Трубников — «Методы охлаждения пучков. Стохастическое охлаждение»; А. В. Филиппов — «Вакуум в ускорителях и накопите-

materials sciences. The Organizing Committee attracted a number of outstanding worldwide recognized specialists in various areas of research (geology, geophysics, material science and experimental neutron physics) to take part in the Conference, which defined the high scientific level of reports. Diversity of reports also could be mentioned, which is natural for interdisciplinary sciences.

The programme of the Conference also included a visit of the participants to the experimental halls of the IBR-2M reactor, excursions around the city of Dubna and the guided trip to the Yuri Gagarin Russian State Science Research Cosmonauts Training Centre.

The participants noted excellent organization of the Conference and its fruitfulness. The Conference undoubtedly helped attract the international scientific society to the modern experimental equipment on the pulsed IBR-2M reactor in Dubna. For more detailed information about the Conference, visit: <http://sti2011.jinr.ru>.

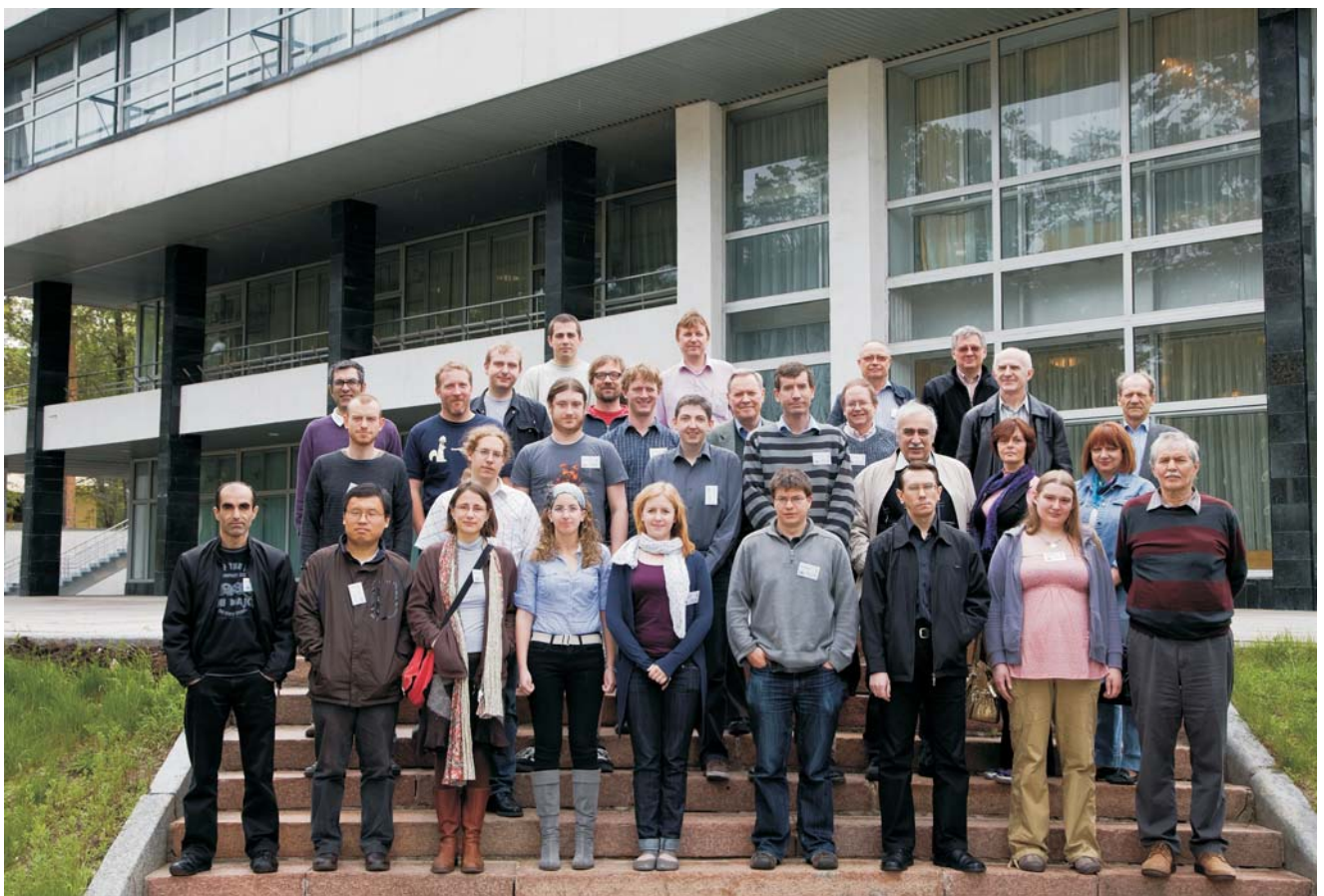
On 21–22 April at the University Centre of JINR the school «*Modern Accelerator Technologies in Relativistic Nuclear Physics*» was held. It was organized by the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics and the UC of JINR. The purpose of the school-seminar was acquaintance of the senior students-physicists of MEPI, MIPT, MSU, MIREA with the project NICA and the construction of the collider of heavy ions on the basis of the accelerator Nuclotron at VBLHEP.

For 50 students who gathered in the biggest lecture hall of the UC the lectures were read by: N. N. Agapov «Modern Cryogenic Technologies»; A. V. Butenko «Superconductive Heavy Ion Synchrotron Nuclotron»; R. Lednický «Modern and Future Experiments on Studying Dense Nuclear Matter in Extreme Conditions»; I. N. Meshkov «Accelerator Complex on the Colliding Beams NICA»; O. V. Rogachevsky «Conceptual Project of the MPD Detector»; A. O. Sidorin «Main Demands and Restrictions to the Collider Experiments and Experiments on the Fixed Target»; A. V. Smirnov «Methods of Cooling Beams. Electronic Cooling»; A. S. Sorin «Physics Programme of the Project NICA/MPD»; G. V. Trubnikov «Methods of Cooling Beams. Stochastic Cooling»; A. V. Fillipov «Vacuum



Учебно-научный центр, 22 апреля.  
Участники школы «Современные ускорительные  
технологии в релятивистской ядерной физике»

The University Centre, 22 April.  
Participants of the school «Modern Accelerator  
Technologies in Relativistic Nuclear Physics»



Дубна, 16 мая. Участники совещания рабочей  
группы коллаборации ATLAS по физике бозона Хиггса

Dubna, 16 May. Participants of the meeting of the working group  
of the ATLAS collaboration on the Higgs boson physics

лях»; Г. Г. Ходжибагян — «Современные сверхпроводящие магнитные технологии»; Г. Д. Ширков — «Базовые установки и проекты ОИЯИ». Для участников школы была организована экскурсия на нуклотрон, а также обзорная автобусная экскурсия по Дубне.

При подведении итогов школы ее участники и организаторы сошлись во мнении, что подобные краткосрочные и низкочастотные, что немаловажно для их частого проведения, школы позволят познакомить большее количество молодых людей с перспективными исследованиями в научных коллективах ОИЯИ.

18 мая в конференц-зале УНЦ ОИЯИ проходило очередное заседание объединенного семинара «*Физика на LHC*», организованное сотрудничеством институтов России и стран-участниц ОИЯИ в эксперименте «Компактный мюонный соленоид». В семинаре по традиции приняли участие ОИЯИ, ФИАН, ИЯИ (Москва), ПИЯФ (Гатчина), ЦЕРН, университеты Барнаула, Кемерово, Томска, Новосибирска, Ярославля.

Председатель семинара профессор И. А. Голутвин (ОИЯИ) представил профессора Э. Э. Бооса (НИИЯФ МГУ, Москва), который прочитал лекцию «Топ-кварк как возможное "окно" в физику за рамками Стандартной модели» и ответил на многочисленные вопросы

слушателей. Видеозапись семинара доступна на сайте <http://rdms.jinr.ru>.

*19-й Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами (ISINN-19)* состоялся в Дубне 25–28 мая в Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка. Семинар собрал около 100 участников из исследовательских центров Германии, Кореи, России, Сербии, США, Украины, Франции, Чехии, ЮАР и ОИЯИ. Было заслушано 53 устных доклада, обсуждено около 20 стендовых докладов.

Представленные доклады охватывали широкий круг вопросов фундаментальной и прикладной ядерной физики и экологии, изучаемых с помощью нейтронов. Традиционно секция по ядерной физике с нейтронами включала доклады по изучению деления — как нейтронно-индуцированного, так и спонтанного; по нарушению фундаментальных симметрий в реакциях, вызванных нейтронами; по изучению свойств нейтрона как фундаментальной частицы и по традиционной нейтронной спектроскопии. Как всегда, на этих семинарах была представлена тематика, связанная с использованием ультрахолодных и очень холодных нейтронов для изучения вопросов фундаментальной ядерной физики. Несколько сессий было посвящено актуальной

in Accelerators and Storages»; G. G. Khodzhbagiyar «Modern Superconductor Magnetic Technologies»; G. D. Shirkov «Basic Facilities and Projects of JINR».

The lecture programme finished with an excursion to the Nuclotron (VBLHEP), and a bus tour around the city.

After the school, it became clear that such short-term and low-budget schools (which is important for its frequent organization) give a chance to acquaint a bigger amount of young people with promising research in scientific laboratories of JINR.

On 18 May a regular meeting of the joint seminar «*Physics at the LHC*» was held at the conference hall of the JINR UC. It was organized through the cooperation of institutes of Russia and JINR Member States in the experiment «Compact Muon Solenoid». Traditionally, JINR, PIAS, INP (Moscow), PINP (Gatchina), CERN, Universities of Barnaul, Kemerovo, Tomsk, Novosibirsk, and Yaroslavl took part in the seminar.

The chairman of the seminar Professor I. Golutvin (JINR) introduced Professor Eh. Boos (SRINP MSU, Moscow) who gave a lecture «Top-Quark as a Possible "Window" to Physics beyond the Standard Model» and an-

swered numerous questions from the audience. The video of the seminar is available at the site <http://rdms.jinr.ru>.

The *XIX International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-19)*, which was held in Dubna on 25–28 May, gathered about a hundred scientists from Bulgaria, Czech Republic, France, Germany, Russia, Serbia, South Africa, South Korea, Ukraine, USA and JINR. Noticeably more young people participated this year. There were 53 oral talks presented and about 20 posters discussed.

The papers presented covered a wide range of issues of fundamental and applied nuclear physics and ecology, studied with neutrons. Traditionally, the section of nuclear physics with neutrons included reports on the study of fission — both neutron-induced and spontaneous; on breaking of fundamental symmetries in neutron-induced reactions; on study of the properties of neutron as a fundamental particle, and on conventional neutron spectroscopy. As typical for these seminars, the subject of using ultracold and very cold neutron in studying questions of fundamental physics was represented. Several sessions were devoted to the topical subject of using neutrons in studying a series of issues in environmental and human ecology. The first phys-

теме применения нейтронов для исследования ряда проблем экологии окружающей среды и человека. На семинаре были представлены первые физические результаты, полученные на новом нейтронном источнике ОИЯИ ИРЕН, а также новые результаты, полученные в мартовских экспериментах на нуклотроне ОИЯИ в рамках проекта «Энергия и трансмутация РАО», который нацелен на изучение возможностей управляемой ускорителем подкритической зоны из естественного урана для переработки ядерных отходов и получения энергии. Большой интерес участников вызвал доклад

коллег из Чехии о прогрессе в создании и применении пиксельных детекторов, достигнутом и с участием специалистов ОИЯИ.

Среди зарубежных участников семинара было много молодежи, что дало возможность российским молодым ученым установить перспективные научные контакты. Все участники семинара с удовлетворением отмечали его демократичную, неформальную атмосферу, что в немалой степени способствовало успеху семинара.

Дубна, 25 мая. Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами (ISINN-19)



Dubna, 25 May. International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-19)

ical results obtained at the new neutron source IREN, JINR, were reported. The seminar featured a second announcement of the new results obtained at the JINR Nuclotron in the experiments performed in March within the «Energy and Transmutation of Radioactive Waste» project, which aims at exploring the capabilities of accelerator-driven subcritical core of natural uranium in nuclear waste recycling and energy production. Great interest was caused by the report of the Czech colleagues on the progress in creating and using of pixel detectors, elaborated with the participation of the JINR specialists.

There were quite a number of young people among the foreign participants, and it provided young Russian scientists with an opportunity to establish promising scientific contacts. As usual, all participants noted with satisfaction the democratic, informal atmosphere of the meeting, which greatly contributed to its success. In general, both the organizers and the participants agreed that holding such meetings annually is useful for maintaining and developing active research activities in nuclear physics with neutrons.



В апреле в Музее истории науки и техники ОИЯИ работала выставка «Институтская Дубна: начало. В недрах атомного проекта», посвященная 55-летию ОИЯИ. Посетителям были представлены документы и материалы, рассказывающие об истории создания синхротрона и Гидротехнической лаборатории. Этой же теме был посвящен историко-мемориальный семинар, на котором выступили академик Д. В. Ширков, профессор В. А. Никитин, ветеран ЛЯП Б. С. Неганов.

По инициативе Совета музея ОИЯИ и фонда «Наследие» был создан Совет музеев города, в который вошли директора 10 дубненских музеев. С апреля по июнь проходили заседания, где рассматривались концепция развития музейного пространства города и предложения по созданию современного музея Дубны.

18 мая, в отмечающийся в России День музеев, был организован день открытых дверей для учащихся городских школ и студентов университета «Дубна», а также совместно с предприятием «Интерграфика» устрое-

на выставка «Школьникам о естествознании» с использованием интерактивных методов изучения некоторых направлений физики, математики, биологии, астрофизики, астрономии.

В июне музей принял участников международных школ, студентов из Польши и ФРГ, приехавших в Учебно-научный центр ОИЯИ, учителей физики из городов России и других стран. Выставка и основная экспозиция музея активно посещалась детьми, отдыхающими в городских оздоровительных лагерях. Особой популярностью пользовались лекции из цикла «Их именами названы улицы города». Был разработан музейный маршрут для групп, приезжающих из Москвы, проводились беседы об истории ОИЯИ и создателях Института непосредственно около памятников дубненским ученым.

В мае–июне был создан новый сайт Музея истории науки и техники: обновлен дизайн, пополнилось содержание, изменена структура, появился форум музея.

In April an exposition «Dubna and the Institute: The Beginning. Deep inside the Atomic Project» was displayed in the Museum of History of Science and Technology. It was dedicated to the 55th anniversary of JINR. Visitors could see documents and other materials about the history of the development of the synchrocyclotron and the Hydrotechnical Laboratory. A historical-memorial seminar was held on the same topic, where Academician D. Shirkov, Professors V. Nikitin and B. Neganov made reports.

On the initiative of the JINR Museum council and the foundation «Heritage» («Nasledie»), the city museum council was established which included directors of ten museums of Dubna. Meetings were held from April to June where the concept of development of the museum environment was discussed together with suggestions to organize a Modern Museum of Dubna.

On 18 May, on the Day of Museums in Russia, a Day of Open Doors was organized for students of Dubna schools and the «Dubna» University. Together with the en-

terprise «Intergrafika», an exhibition was held «For School Students about Natural Science» with interactive methods in the studies of physics, mathematics, biology, astrophysics, and astronomy.

In June participants of international schools, students from Poland and Germany who came to the JINR University Centre, physics teachers from Russia and other countries visited the Museum. The exhibition and the main exposition were actively visited by children who had summer vacations in the city sport camps. The cycles of lectures «The History of Dubna Streets' Names» were most popular. A museum route was worked out for groups that arrive from Moscow; talks about the history of JINR and the founders of the Institute were given outdoors, near the monuments to famous scientists.

In May–June a new site of the Museum of History of Science and Technology was developed: it has a new design, more information, a new structure and a forum column of the Museum.

## ЕВРОПА

**Коллаборация «Телескоп Эйнштейна», 19 мая.** Планы создания обсерватории для исследования черных дыр и Большого взрыва начинают обретать форму. Ученые представили свои разработки телескопа Эйнштейна (ТЭ) — европейского детектора нового поколения, который «увидит» Вселенную в гравитационных волнах.

Обсерватория Эйнштейна — это так называемый детектор гравитационных волн (ГВ) третьего поколения, который будет в 100 раз более чувствительным, чем существующая сейчас аппаратура. Так же, как первые два поколения ГВ-детекторов, он производит измерения крошечных изменений (меньше, чем атомное ядро), которые вызваны проходящей гравитационной волной. В центральном фотодетекторе записываются периодические растяжки и сжатия лазерных пучков как образцы интерференции.

Приборы первого поколения этих детекторов-интерферометров, сконструированных несколько лет назад (GEO600, LIGO, Virgo и TAMA), успешно продемонстрировали правильность принципов работы и регистрировали гравитационные волны из нескольких источников. Следующее поколение детекторов (усовершенствованные LIGO и

Virgo), которые сейчас конструируются, должны будут впервые напрямую зарегистрировать гравитационные волны — например, из пары вращающихся по орбите черных дыр или нейтронных звезд, которые по спирали закручиваются одна в другую. Однако эти детекторы не будут достаточно чувствительными для прецизионных астрономических исследований источников ГВ.

ТЭ принадлежит к числу «великолепной семерки» европейских проектов, рекомендованных сетью агентств астрофизических исследований ASPERA для развития астрофизики частиц в Европе. Проектом руководит Европейская гравитационная обсерватория (EGO) — итальянско-французский консорциум, расположенный в Пизе (Италия). Участники проекта: Национальный институт ядерной физики (INFN, Италия), Национальный центр научных исследований (CNRS, Франция), Институт Альберта Эйнштейна (Ганновер, Германия), университеты Бирмингема, Кардиффа и Глазго (Соединенное Королевство) и Национальный институт субатомной физики (NIKHEF, Нидерланды). Ученые из других институтов Европы, США и Японии также активно сотрудничают в проекте. Подробнее, снимки и видео: [www.et-gw.eu](http://www.et-gw.eu)

## EUROPE

**Einstein Telescope Collaboration, 19 May.** Plans shape up for a revolutionary new observatory to explore black holes and the Big Bang. Scientists presented their design for Einstein Telescope — Europe's next-generation detector that will «see» the Universe in gravitational waves.

The Einstein Observatory (ET) is a so-called third-generation gravitational-wave (GW) detector, which will be 100 times more sensitive than current instruments. Like the first two generations of GW detectors, it is based on the measurement of tiny changes (far less than the size of an atomic nucleus) caused by a passing gravity wave. Laser beams passing down record their periodic stretching and shrinking as interference patterns in a central photodetector.

The first generation of these interferometric detectors built a few years ago (GEO600, LIGO, Virgo and TAMA) successfully demonstrated the proof-of-principle and constrained the gravitational wave emission from several sources. The next generation (Advanced LIGO and Advanced Virgo), which are being constructed now, should make the first direct detection of gravitational waves — for example, from a pair of orbiting

black holes or neutron stars spiralling into each other. Such a discovery would herald the new field of GW astronomy. However, these detectors will not be sensitive enough for precise astronomical studies of the GW sources.

ET is one of the «Magnificent Seven» European projects recommended by the ASPERA network for the future development of astroparticle physics in Europe. It would be a crucial European research infrastructure and a fundamental cornerstone in the realization of the European Research Area.

The Einstein Telescope Project (ET) is a joint project of eight European research institutes, under the direction of the European Gravitational Observatory (EGO). The participants are EGO, an Italian-French consortium located near Pisa (Italy), Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) in Italy, the French Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), the German Albert Einstein Institute (AEI) in Hannover, the Universities of Birmingham, Cardiff and Glasgow in the UK, and the Dutch NIKHEF in Amsterdam. Scientists belonging to other institutions in Europe, as well as the US and Japan, actively collaborated in the realization of this design study. Further information, images and movies: URL: [www.et-gw.eu](http://www.et-gw.eu)

**ЦЕРН, Женева, 23 мая.** Результаты трех экспериментов на ускорителе LHC по столкновениям ионов свинца были представлены на ежегодной конференции по кварковой материи, которая проходила в Анси (Франция). Результаты основаны на анализе данных, собранных в течение работы LHC в 2010 г., когда ускоритель был переведен с протонов на ионы свинца. «Результаты программы экспериментов с ионами свинца на LHC уже открывают новые горизонты в наших познаниях о первичной Вселенной, — сказал генеральный директор ЦЕРН Рольф Хойер. — Тончайшие изменения, которые ученые видят сейчас, уже производят огромное впечатление».

Эксперимент **ALICE** представил доказательства того, что материя, образующаяся в столкновениях ионов свинца, самая плотная; она более чем в 100 000 раз горячее недр Солнца и плотнее, чем нейтронные звезды.

Коллаборация **ATLAS** провела подробное исследование столкновений тяжелых ионов. Анализ эксперимента включал изучение общих свойств, таких как число и распределения заряженных частиц, появляющихся из плазмы, которые проясняют динамику столкновений и транспортные свойства среды, а также так называемое жесткое зондиро-

вание среды, которое включает измерения по рождению W- и Z-бозонов, чармония и струй частиц.

Эксперимент **CMS** дал информацию по наблюдению ряда новых явлений, включая рождение W- и Z-бозонов. Были проведены новые исследования по гашению струи, а также по определению поведения материи, которое репродуцирует экстремальные условия сразу после рождения Вселенной. Самый выдающийся результат — это то, что слабосвязанные состояния *b*-кварка очень подавляются в столкновениях свинец–свинец. Это явление важно для понимания свойств кварк-глюонной плазмы.

**Отделение физики высоких энергий Европейского физического общества, 30 мая.** Объявлены имена лауреатов премий за 2011 г. Премии вручались на Европейской конференции по физике высоких энергий (EPS-HEP 2011) 21–27 июля в Гренобле (<http://eps-hep2011.eu/>).

Премия по физике высоких энергий и физике частиц за 2011 г. за выдающийся вклад в физику высоких энергий в экспериментальной, теоретической или технологической области была присуждена **Шелдону Ли Глэшоу, Джону Илиопулосу и Лучано Майяни** «за их ключевой вклад в теорию ароматов, входящую сегодня в Стандартную теорию сильных и электрослабых взаимодействий».

**Geneva, 23 May.** The three LHC experiments that study lead ion collisions all presented their latest results at the annual Quark Matter conference, held this year in Annecy, France. The results are based on analysis of data collected during the 2010 LHC run, when the LHC switched from protons to lead ions. All experiments report highly subtle measurements, bringing heavy-ion physics into a new era of high-precision studies.

«These results from the LHC lead ion programme are already starting bring new understanding of the primordial Universe,» said CERN Director General Rolf Heuer. «The subtleties they are already seeing are very impressive.»

Results from the **ALICE** experiment have provided evidence that the matter created in lead ion collisions is the densest ever observed, over 100000 times hotter than the interior of the sun and denser than neutron stars.

The **ATLAS** collaboration has performed a comprehensive study of heavy-ion collisions. The experiment's analysis includes global properties, such as the number and distributions of charged particles emerging from the plasma, which elucidate the collision dynamics and transport properties of the medium, as

well as so-called hard-probes of the medium, which include measurements on the production of W and Z bosons, charmonium and particle jets.

**CMS** has seen a number of new phenomena including the production of W and Z bosons. Novel studies have been produced on jet quenching and to characterize the behavior of matter that reproduces the extreme conditions just after the Universe's birth. The most striking observation from CMS is that weakly bound states of the *b* quark are heavily suppressed in lead-lead collisions. This phenomenon is important for understanding the properties of the QGP.

The **EPS High Energy Physics Division** announced on **30 May** the winners of its 2011 prizes. They were awarded at the Europhysics Conference on High-Energy Physics (EPS-HEP 2011), Grenoble (FR), 21–27 July (<http://eps-hep2011.eu/>).

The 2011 High Energy and Particle Physics Prize for an outstanding contribution to High Energy Physics in experimental, theoretical or technological area is awarded to **Sheldon Lee Glashow, John Iliopoulos and Luciano Maiani** «For their crucial contribution to the theory of flavour, presently embedded in the Standard Theory of strong and electroweak interactions.» In

В 1970 г. они нашли веский аргумент в пользу существования еще не открытой тогда частицы — «очарованного» кварка — для решения ряда проблем, стоявших в то время перед физиками, занимающимися изучением частиц. Их предположение, которое называется сегодня «механизм ГИМ» по первым буквам их фамилий, было убедительно подтверждено четыре года спустя, когда частицы, содержащие очарованный кварк, были наконец открыты.

Премия Д. и В. Коккони за выдающийся вклад (экспериментальный или теоретический) в астрофизику частиц и космологию присуждена **Паоло де Бернардису** и **Полю Ричардсу** «за их выдающийся вклад в изучение космических микроволновых фоновых анизотропий в экспериментах с применением воздушного шара BOOMERanG and MAXIMA».

Медаль В. Н. Грибова 2011 г. за выдающиеся успехи в начале карьеры в теоретической физике частиц и/или теории поля присуждена **Давиду Джайотто** «за открытие новых характеристик динамики четырехразмерных суперсимметричных калибровочных теорий. В частности, за открытие

большого класса четырехразмерных суперконформных теорий и обнаружение других важных трудных для понимания отношений между двухразмерными теориями гравитации и четырехразмерными калибровочными теориями».

Премия молодым физикам 2011 г. за выдающуюся работу в начале карьеры в области физики частиц и/или астрофизики частиц присуждена **Паоло Креминелли** «за его вклад в развитие теоретического подхода в твердом поле к космологии ранней Вселенной и исследования негауссовости в космическом микроволновом фоне» и **Андреа Риччи** «за его вклад в воссоздание программного обеспечения и физических программ эксперимента CMS на LHC».

Просветительская премия 2011 г. за выдающиеся просветительские достижения в физике высоких энергий и/или астрофизике частиц присуждена **Кристине Куркумелис** и **Софоклису Сотирю** «за создание образовательных ресурсов с целью вовлечь в исследования по физике частиц учителей и студентов в отдельных странах и по всей Европе».

1970, they discovered a compelling argument for the existence of a yet undiscovered particle — the «charm» quark — to solve a number of problems that particle physicists were facing at the time. Their proposal, now called «GIM mechanism» from the initials of the three authors, was spectacularly confirmed four years later, when particles containing the charm quark were finally discovered.

The Giuseppe and Vanna Cocconi Prize for an outstanding contribution (experimental or theoretical) to Particle Astrophysics and Cosmology is awarded to **Paolo de Bernardis** and **Paul Richards** «For their outstanding contributions to the study of cosmic microwave background anisotropies with the balloon-borne experiments BOOMERanG and MAXIMA.»

The 2011 Gribov Medal for outstanding work by an early career physicist in Theoretical Particle Physics and/or Field Theory is awarded to **Davide Gaiotto** «For the uncovering of new facets of the dynamics of four-dimensional supersymmetric gauge theories. In particular, for discovering a large class of four-dimen-

sional superconformal theories and for finding with others important intricate relations between two-dimensional theories of gravity and four-dimensional gauge theories.»

The 2011 Young Physicist Prize for outstanding work by one or more early career physicists in the field of Particle Physics and/or Particle Astrophysics is awarded to **Paolo Creminelli** «For his contributions to the development of a solid field-theoretical approach to early-universe cosmology and for his studies of non-gaussianities in the cosmic microwave background»; and to **Andrea Rizzi** «For his contributions to the reconstruction software and physics program of the CMS experiment at the LHC».

The 2011 Outreach Prize for outstanding outreach achievement connected with High Energy Physics and/or Particle Astrophysics is awarded to **Christine Kourkoumelis** and **Sofoklis Sotiriou** «For building educational resources to bring the research process in particle physics and its results to teachers and students, both nationally and across Europe».