

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

**Элемент 114 назван «флеровий»,
элемент 116 — «ливерморий»**

Международный союз чистой и прикладной химии (IUPAC) официально утвердил наименование «флеровий» и символ Fl для элемента с атомным номером 114 и наименование «ливерморий» и символ Lv — для элемента с атомным номером 116. В соответствии с принятыми критериями приоритет в открытии этих элементов признан за совместной группой ученых из Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ, Дубна, Россия) и Ливерморской национальной лаборатории им. Э. Лоуренса (LLNL, Ливермор, Калифорния, США).

Для элемента с атомным номером 114 авторы открытия предложили наименование «флеровий» и символ Fl. Г. Н. Флеров (1913–1990) — знаменитый физик, автор открытия спонтанного деления урана (1940, совместно с К. А. Петржаком), пионер физики тяжелых ионов, основатель Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ (1957), которая в 1991 г. получила его имя и в которой был синтезирован новый элемент. Профессор

Г. Н. Флеров известен также своими фундаментальными работами в различных областях физики, которые привели к открытиям новых свойств и явлений при взаимодействиях атомных ядер и сыграли определяющую роль в становлении и развитии многих направлений исследований.

Для элемента с атомным номером 116 было предложено наименование «ливерморий» и символ Lv в честь Ливерморской национальной лаборатории им. Э. Лоуренса (1952). Группа исследователей из этой лаборатории совместно с группой исследования тяжелых элементов из Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова участвовала в работах, выполнявшихся в Дубне, по синтезу сверхтяжелых элементов, включая элемент 116. В течение многих лет ученые из Ливермора исследуют различные области ядерной физики: деление тяжелых элементов, включая бимодальное деление, испускание мгновенных гамма-квантов из осколков, сопровождающее деление, исследование изомеров и изомерных состояний, а также химических свойств наиболее тяжелых элементов.

Рекомендации опубликованы в июльском выпуске журнала «Pure and Applied Chemistry», издаваемого IUPAC, доступного в Интернет (Pure Appl. Chem. 2012. V. 84, No. 7). Приоритет в открытии элементов с атом-

Flerov Laboratory of Nuclear Reactions

**Elements 114 and 116 Are Named
Flerovium and Livermorium**

IUPAC has officially approved the names *flerovium*, with symbol Fl, for the element of atomic number 114 and *livermorium*, with symbol Lv, for the element of atomic number 116. According to the accepted criteria, the priority of discovery of these new elements is shared between a group of scientists from the Joint Institute for Nuclear Research (Dubna, Russia) and a group of scientists from the Lawrence Livermore National Laboratory (Livermore, California, USA).

The name *flerovium* and the symbol Fl have been suggested by the authors to element 114. Georgiy N. Flerov (1913–1990) is an outstanding physicist who was the author of the discovery of uranium spontaneous fission (1940, with K. Petrzhak as a co-author), a pioneer in heavy-ion physics and the founder of the Laboratory of Nuclear Reactions in the Joint Institute for Nuclear Research (1957), which since 1991 has borne his name and where the new element

has been synthesized. Professor G. N. Flerov is also known for his fundamental work in various fields of physics that resulted in the discovery of new phenomena in properties and interactions of the atomic nuclei and played a decisive role in the establishment and development of many trends of future research.

The name *livermorium* and the symbol Lv have been suggested for element 116, in honour of the Lawrence Livermore National Laboratory (1952). A group of researchers of this Laboratory took part in the work carried out in Dubna at the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions on the synthesis of superheavy elements including element 116. Over the years scientists at Livermore have been involved in many areas of nuclear science: heavy elements fission, including bimodal fission, instant gamma-quanta emission from fragments that accompany fission, studies of isomers and isomer states, and investigation of chemical properties of the heaviest elements.

The Recommendations are published in the July issue of the IUPAC journal “Pure and Applied Chemistry” which is available online (Pure Appl. Chem. 2012. V. 84, No. 7). The priority of the discovery of elements 114 and 116 was established by the Joint Working Party of independent ex-

ными номерами 114 и 116 был установлен совместной рабочей группой (JWP), состоящей из независимых экспертов и сформированной международными союзами чистой и прикладной химии (IUPAC) и чистой и прикладной физики (IUPAP). Доклад этой группы опубликован в июле 2011 г. в журнале «Pure and Appl. Chem.» (2011. V.83, No. 7). Новая рабочая группа, утвержденная президентами IUPAC и IUPAP, приступила к работе по установлению приоритетов в открытии элементов 113, 115, 117, 118 и более тяжелых, заявки на открытие которых могут быть направлены.

IUPAC была образована химиками из промышленности и академических центров в 1919 г. В течение более 90 лет союз успешно развивает международные связи в области химических наук, а также способствует выработке взаимопонимания между академической наукой, промышленностью и широкой общественно-

стью. IUPAC является признанным авторитетом в областях химической номенклатуры, терминологии, стандартизации методов измерений, определении атомных весов и многих других критических данных.

Более подробная информация о деятельности IUPAC — на сайте www.iupac.org.

Лаборатория информационных технологий

Проведено численное исследование влияния ненулевого импульса фотона на трехкратное дифференциальное сечение $(\gamma, 2e)$ -процесса. Вследствие малого значения импульса фотона исследуемые эффекты являются слабыми и проявляются только при специальных кинематических условиях, таких как разлет испущенных электронов в противоположные стороны с равными энергиями. Детально исследовались такие мишени, как атом гелия и гелиеподобные положительные

Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова. Циклотронный комплекс тяжелых ионов



Flerov Laboratory of Nuclear Reactions. The heavy ion cyclotron complex

perts drawn from the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) and the International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP). The report of this Party was published in July 2011, in the journal “Pure and Applied Chemistry” (2011. V. 83, No. 7). A new Working Party appointed by IUPAC and IUPAP presidents has proceeded to business to establish priorities in the discovery of elements 113, 115, 117, 118 and heavier. Applications for their discovery can be forwarded to the Party.

IUPAC was formed in 1919 by chemists from industry and academia. Over nearly nine decades, the Union has succeeded in fostering worldwide communications in the chemical sciences and in uniting academic, industrial and public sector chemistry in a common language. IUPAC has long been recognized as the world authority on chemical

nomenclature, terminology, standardized methods for measurement, atomic weights and many other critically evaluated data.

Find detailed information on IUPAC at <http://www.iupac.org>.

Laboratory of Information Technologies

The effects of nonzero photon momentum on the triply differential cross section (TDCS) for $(\gamma, 2e)$ processes have been investigated numerically. Due to the low value of the photon momentum, these effects are weak and manifest themselves only in special kinematical conditions such as a back-to-back emission of the electrons with equal energy sharing. Helium and a few light helium-like ions were analyzed in detail. Quite unexpectedly, the magnitude of

ионы. Было обнаружено, что максимальное значение сечения в запрещенной для дипольного приближения области углов и энергий достигается при относительно небольших энергиях фотона. И хотя этот эффект остается небольшим по амплитуде, порядка нескольких $\text{мб} \cdot \text{эВ}^{-1} \cdot \text{ср}^{-2}$, этого достаточно для его экспериментального наблюдения.

Галстян А. Г. и др. // Phys. Rev. A. 2012. V. 85, No. 2.

В работе «Классические и квантовые дискретные динамические системы» рассматривается детерминистическая и квантовая динамика с конструктивной «конечной» точки зрения, поскольку введение в физику континуума или других актуальных бесконечностей создает серьезные концептуальные и технические труд-

ности без какой-либо необходимости в этих понятиях для физики как эмпирической науки. Особое внимание уделяется симметричным свойствам дискретных систем. Для согласованного описания симметрий динамических систем в различные моменты времени и симметрий различных частей таких систем вводятся дискретные аналоги калибровочных связей. Эти структуры особенно важны для описания квантового поведения. Фундаментальные свойства поведения динамических систем определяются их симметриями. В частности, можно показать, что движущиеся солитоноподобные структуры возникают неизбежно в детерминистической динамической системе, группа симметрий которой разбивает множество состояний на конечное число групповых орбит. Показано, что квантовое поведение является естественным следствием симме-

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина. Прототип время-проекционной камеры ТРС для многоцелевого детектора MPD NICA

Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics. A prototype of the time projection chamber TPC for the multi-purpose detector MPD for NICA



these effects was found to be maximal for relatively small photon energies. However, although this effect on the TDCS remains rather small, of the order of a few $\text{mb} \cdot \text{eV}^{-1} \cdot \text{sr}^{-2}$, it is sufficient to be observed experimentally.

Galstyan A. G. et al. // Phys. Rev. A. 2012. V. 85, No. 2.

The work “Classical and Quantum Discrete Dynamic Systems” analyzes deterministic and quantum dynamics from a constructive “finite” viewpoint, since the introduction of a continuum, or other actual infinities in physics poses serious conceptual and technical difficulties, with no need for these concepts to physics as an empirical science. Particular attention is paid to the symmetry properties of

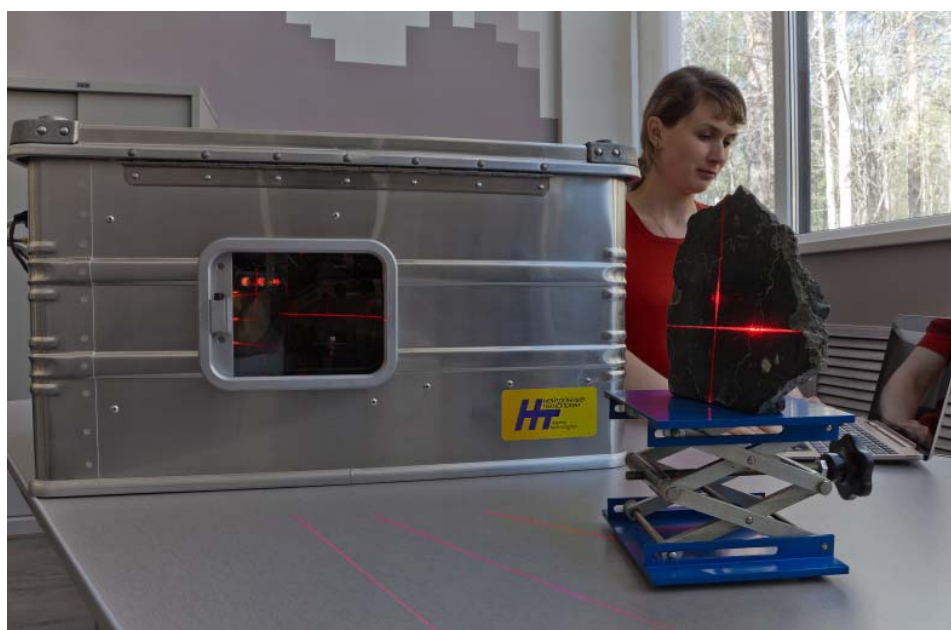
discrete systems. For a consistent description of the symmetries of dynamical systems at different times and the symmetries of the various parts of such systems, discrete analogs of the gauge connections are introduced. Gauge structures are particularly important to describe the quantum behavior. Fundamental properties of the behavior of dynamical systems are defined by their symmetries. In particular, one can demonstrate that the moving soliton-like structures are inevitable in a deterministic (classical) dynamical system, whose symmetry group breaks the set of states into a finite number of orbits of the group. It is shown that quantum behavior is natural consequence of symmetries of dynamical systems. This behavior is the result of a fundamental inability to trace the identity of indis-

трий динамических систем. Такое поведение является результатом фундаментальной невозможности проследить идентичность неразличимых объектов в процессе эволюции. Доступна лишь информация об инвариантных утверждениях и величинах, относящихся к таким объектам. Используя математические аргументы общего характера, можно показать, что любая квантовая динамика может быть сведена к последовательности перестановок. Квантовые интерференции возникают в инвариантных подпространствах перестановочных представлений групп симметрий динамических систем. Наблюдаемые величины могут быть выражены в терминах перестановочных инвариантов. Показано также, что для описания квантовых явлений, вместо неконструктивной числовой системы — поля комплексных чисел, достаточно использовать циклотомические поля — минимальные расширения натуральных чисел,

пригодные для квантовой механики. Конечные группы симметрий играют центральную роль в данной статье. Интерес к таким группам имеет дополнительную мотивацию в физике. Многочисленные эксперименты и наблюдения в физике элементарных частиц указывают на важную роль конечных групп относительно невысоких порядков в ряде фундаментальных процессов. Происхождение этих групп не имеет объяснения в рамках признанных в настоящее время теорий, в частности, в Стандартной модели.

Корняк В. В. Направлено в ЭЧАЯ.

В рамках модели Намбу–Йона-Лазинио и ее расширенного варианта с петлей Полякова изучены свойства D -мезонов в горячей и плотной кварковой материи. Показано, что расщепление масс D^+ и D^- составляет не



Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина.

Переносной комплекс ДВИН-1 на основе технологии меченых нейтронов для обнаружения взрывчатых веществ

Veksler and Baladin Laboratory of High Energy Physics.
The portable DVIN-1 kit on the basis of the tagged-neutron technique to trace explosives

tinguishable objects in the process of evolution. Information is available only on invariant statements and values, relating to such objects. Using mathematical arguments of general nature, we can show that any quantum dynamics can be reduced to a sequence of permutations. Quantum interferences occur in the invariant subspaces of permutation representations of symmetry groups of dynamical systems. The observable values can be expressed in terms of permutation invariants. It is also shown that for the description of quantum phenomena, instead of a nonconstructive number system — the field of complex numbers, it is enough to use cyclotomic fields — the minimal expansions of natural numbers suitable for quantum mechanics. Finite groups of symmetries play a central role in this article. The interest in

such groups has an additional motivation in physics. Numerous experiments and observations in particle physics point to an important role of finite groups of relatively low orders in a number of fundamental processes. The origin of these groups has no explanation within the currently recognized theories, in particular, in the Standard Model.

Korniyak V. V. Submitted to “Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei”.

Within the NJL model and its Polyakov-loop extension, D -meson resonances in hot, dense quark matter have been studied. The research shows that the mass splitting between D^+ and D^- mesons is moderate, not in excess of 100 MeV. When the decay channel into quasi-free quarks

более 100 МэВ. Когда же открывается канал распада в квазисвободные кварки (эффект Мотта), ширины распадов увеличиваются до 200 МэВ, что влечет за собой спектральное расширение, достаточное, чтобы открыть процессы диссоциации J/ψ . Киральные кварковые модели, в отличие от адронных теорий среднего поля, не приводят к уменьшению масс D -мезона, и сценарии для диссоциации J/ψ за счет обмена кварков, основанные на понижении порога процесса диссоциации в горячей и плотной среде, должны быть пересмотрены с учетом такого спектрального расширения.

Блашке Д., Коста П., Калиновский Ю.Л. // Phys. Rev. D. 2012. V. 85. P. 034005.

Лаборатория радиационной биологии

Продолжаются исследования механизмов формирования радиационной катаракты. Установлено, что так же, как и при старческой катаракте, при облучении структура слоя эпителия изменяется: в нем появляются пустоты и дефектные клетки, истончается капсула, и в ткани органа возрастает концентрация кислорода. Нарушается морфогенез волоконных клеток, в сформированных клетках остаются ядра, митохондрии и другие

клеточные органеллы, которые в норме должны быть элиминированы. Увеличение концентрации кислорода и функционирование митохондрий вызывают усиление образования активных форм кислорода, окислительное повреждение белка и его агрегацию. В хрусталике обнаружено полное совпадение зон с увеличенной концентрацией активных форм кислорода, агрегатов белка и собственно помутнений. Воздействие радиации вызывает дополнительную «поломку» ядерного аппарата эпителиальных клеток, т. е. еще большее нарушение процесса морфогенеза волоконных клеток. Действие радиации суммируется с естественным процессом старения хрусталика. Облучение возрастающими дозами радиации вызывает пропорциональное уменьшение лаг-периода появления в кортексе хрусталика дефектных волоконных клеток и возникновения катаракты [1–5].

Проведение этого исследования позволило прийти к принципиальному выводу: понятие пороговой дозы радиации неприменимо для индукции катаракты. Воздействие ионизирующего излучения лишь приближает момент, когда начинает формироваться катаракта.

1. *Шеремет Н.Л. и др. Экспериментальное исследование влияния различных повреждающих факторов на состоя-*

opens (the Mott effect) at densities above twice saturation density, the decay width reaches rapidly the value of 200 MeV which entails a spectral broadening sufficient to open J/ψ dissociation processes. Contrary to results from hadronic mean-field theories, the chiral quark model does not support the scenario of dropping D -meson masses so that scenarios for J/ψ dissociation by quark rearrangement built on the lowering of the threshold for this process in a hot and dense medium have to be reconsidered and should account for the spectral broadening.

Blaschke D., Costa P., Kalinovsky Yu.L. // Phys. Rev. D. 2012. V. 85. P. 034005.

Laboratory of Radiation Biology

Research on the mechanisms of radiation cataract formation has been continued. It has been established that, like during senile cataract development, the epithelium layer structure changes under irradiation: cavities and defective cells emerge there; the lens capsule becomes thin; and oxygen concentration increases in the organ tissue. Fiber cell morphogenesis is disordered; nuclei, mitochondria, and other cell organelles, which should normally be

eliminated, remain in the formed cells. An increase in the oxygen concentration and the functioning of mitochondria lead to more intense production of reactive oxygen species (ROS), oxidative protein damage, and protein aggregation. The full coincidence has been found of the lens areas with an increased ROS concentration, protein aggregates, and opacities proper. Exposure to radiation causes additional “breakdown” of the nuclear apparatus of the epithelial cells — that is, the morphogenesis of the fiber cells is yet more disordered. The action of radiation combines with the natural aging of the lens. Irradiation with increasing doses leads to a proportional shortening of the lag period of the emergence of defective fiber cells in the lens cortex and cataract development [1–5].

This research allowed drawing the following basic conclusion: the threshold dose concept is inapplicable to cataract induction. Exposure to ionizing radiation only brings closer the beginning of cataract formation.

1. *Sheremet N. L. et al. An Experimental Study of the Effect of Different Damaging Factors on the Condition of the Lens. Report 1: Specifics of the Biomicroscopic Changes in the Lens // Vestnik oftalmologii (Ophthalmologic Herald). 2012. V. 1. P. 8–12 (in Russian).*

ние хрусталика. Сообщение 1: Особенности биомикроскопических изменений хрусталика // Вестник офтальмологии. 2012. Т. 1. С. 8–12.

2. *Муранов К. О. и др.* Экспериментальное исследование влияния различных повреждающих факторов на состояние хрусталика. Сообщение 2: Особенности морфологических изменений хрусталика // Вестник офтальмологии. 2012. Т. 1. С. 12–16.

3. *Курова В. С. и др.* Экспериментальное исследование влияния различных повреждающих факторов на состояние хрусталика. Сообщение 3: Изменения белкового состава хрусталика // Вестник офтальмологии. 2012. Т. 1. С. 16–19.

4. *Муранов К. О. и др.* Сравнительное исследование старения, ультрафиолетового и радиационного облучения на возникновение и развитие катаракты // Радиационная биология и радиоэкология. 2010. Т. 50. С. 276–285.

5. *Muranov K. O. et al.* Comparative Study on Aging, UV Treatment, and Radiation on Cataract Formation // Biophysics. 2010. V. 55. P. 870–877.

Учебно-научный центр

Учебный процесс. После весенних экзаменов в аспирантуру ОИЯИ зачислено 8 человек (ЛФВЭ — 3; ЛИТ — 2; ЛЯП — 2; ЛТФ — 1). Специальность «Физика атомного ядра и элементарных частиц» выбрали

4 человека, «Теоретическая физика» — 2, «Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника» — 1, «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» — 1.

В июне состоялись защиты бакалаврских и магистерских работ студентами базовой кафедры фундаментальных и прикладных проблем физики микромира МФТИ.

Получены заявки на проведение летней производственной и преддипломной практик от Казанского научно-исследовательского технологического университета, Московского энергетического института, Северного федерального университета им. М. В. Ломоносова, Томского политехнического университета, Тульского государственного университета. Этим летом в ОИЯИ практику проходит 37 человек. Четверо студентов Восточно-казахстанского государственного университета в апреле проходили практику в ЛЯП и ЛЯР.

Международная летняя студенческая практика.

14 мая начался первый этап международной практики 2012 г. по направлениям исследований ОИЯИ. На практику приехали 15 студентов из Египта.

2. *Muranov K. O. et al.* An Experimental Study of the Effect of Different Damaging Factors on the Condition of the Lens. Report 2: Specifics of the Morphological Changes in the Lens // Vestnik oftalmologii (Ophthalmologic Herald). 2012. V. 1. P. 12–16 (in Russian).

3. *Kurova V. S. et al.* An Experimental Study of the Effect of Different Damaging Factors on the Condition of the Lens. Report 3: Changes in the Biological Composition of the Lens // Vestnik oftalmologii (Ophthalmologic Herald). 2012. V. 1. P. 16–19 (in Russian).

4. *Muranov K. O. et al.* A Comparative Study of Aging, Ultraviolet Treatment, and Radiation on Cataract Formation and Development // Radiation Biology and Radioecology. 2010. V. 50. P. 276–285 (in Russian).

5. *Muranov K. O. et al.* Comparative Study on Aging, UV Treatment, and Radiation on Cataract Formation // Biophysics. 2010. V. 55. P. 870–877.

University Centre

The Educational Process. After spring examinations 8 students were accepted for the postgraduate studies (VBLHEP — 3, LIT — 2, DLNP — 2, BLTP — 1). Four students chose the specialty “Physics of Atomic Nuclei and Elementary Particles”, two students chose “Theoretical

Physics”, one student chose “Physics of Charged-Particle Beams and Accelerator Technology”, and one student chose “Mathematical and Software of Computers, Computer Systems and Networks”.

The defense of Bachelor and Master degrees by students of the MIPT basic department of fundamental and applied problems in the physics of the microworld took place in June.

Requests for summer pre-graduation practice and externship were received from Kazan Scientific-Research Technological University, Moscow Power Engineering Institute, Lomonosov Federal University of the North, Tomsk Polytechnic University, and Tula State University. Thirty-seven students will take part in this summer practice. Four students of East-Kazakhstan State University had a practice course at DLNP and FLNR in April.

The International Student Practice. On 14 May, the first stage of the 2012 international summer practice began in the areas of research at JINR. Fifteen students came from Egypt. The practice has been held in three stages since 2008 in order to enlarge the number of the participants. In 2004, 23 students took part in this practice; in 2011 there were

С 2008 г. практика проводится ежегодно в три этапа, чтобы принять максимально большое количество студентов и аспирантов. Если в 2004 г. участниками первой практики были 23 студента, то в 2011 г. — уже 136. Второй этап практики 2012 г. организуется в июле для студентов из стран Европы, а в сентябре приезжают студенты из ЮАР.

Программа практики традиционно включает ознакомительные лекции о ведущихся в лабораториях Института исследованиях; основное время трехнедельной практики отводится работе над учебно-исследовательскими проектами под руководством специалистов этих лабораторий. Лекции практикантам читали Д. В. Каманин, С. З. Пакуляк, А. В. Белушкин, О. В. Белов, А. В. Карпов.

Участники имеют возможность заранее познакомиться с описаниями учебно-исследовательских проек-

тов и выбрать интересующее их научное направление. В базе данных на сайте УНЦ (<http://uc.jinr.ru>) сейчас уже 43 проекта, 16 из них подготовили сотрудники ЛЯР. Египетские студенты выбрали проекты, подготовленные в ЛНФ (М. В. Фронтасьева), ЛРБ (О. В. Белов, П. В. Куцало), ЛФВЭ (Е. С. Кокоулина) и ЛЯР (А. С. Деникин, В. А. Скуратов).

По окончании практики студенты представляют отчеты-презентации о результатах выполненных проектов. С отчетами можно познакомиться на странице, посвященной практике. Послушать выступления египетских студентов и принять участие в церемонии закрытия практики прибыли представители посольства Египта в Москве.

Визиты. 2 апреля Институт посетили 20 школьников из Рязани, побывавшие на экскурсиях в ЛЯР

Дубна, май. Студенты из Египта, выполняющие учебно-исследовательские проекты в ЛНФ и ЛРБ в рамках международной практики 2012 г. по направлениям исследований ОИЯИ



Dubna, May. Students from Egypt are carrying out research projects at FLNP and LRB, in the framework of the international JINR practice courses'2012

136 students. The second stage of the summer practice will be organized for students from Europe, and in September students from South Africa will come to JINR.

The practice programme included lectures by leading specialists of the Institute, and also the implementation of the educational research projects. The lectures were given by D. Kamanin, S. Pakuliak, A. Belushkin, O. Belov, and A. Karpov.

The participants have an opportunity to get acquainted with the projects and choose one of them in advance. In the database of the University Centre's site (<http://uc.jinr.ru>) there are 43 projects, 16 of them were prepared by the staff members of FLNR. The Egyptian students chose the projects prepared at FLNP (M. Frontasyeva), LRB (O. Belov,

P. Kutsalo), VBLHEP (E. Kokoulina) and FLNR (A. Denikin, V. Skuratov).

At the end of the practice the students prepare reports on the results of completed projects. The reports of the students can be found on the page devoted to the practice. Representatives of the Egyptian Embassy in Moscow attended the students' presentations and took part in the closing ceremony.

Visits. On 2 April, 20 schoolchildren from Ryazan visited JINR. They took excursions to FLNR (A. Artyukh) and the Medical-Technical Complex of the Dzhelapov Laboratory of Nuclear Problems (S. Shvidkiy). The schoolchildren took part in the video conference Stavropol Region–CERN–JINR. A master class on the project “Livni Znanii” (Knowledge Showers) was given by G. Shelkov

(А. Г. Артюх) и в медико-техническом комплексе Лаборатории ядерных проблем (С. В. Швидкий). Школьники участвовали в видеоконференции Ставропольский край – ЦЕРН – ОИЯИ. Мастер-класс по проекту «Ливни знаний» для них провел Г. А. Шелков (ЛЯП), занятия в школьном физическом практикуме, которые включают лекции и физические демонстрации, — И. А. Ломаченков.

3 апреля для 18 учащихся из г. Долгопрудный были организованы экскурсии в ЛЯР (А. А. Воинов), виртуальная экскурсия в ЛФВЭ (А. Терехин), экскурсия в медико-технический комплекс Лаборатории ядерных проблем, а также занятия в школьном физическом практикуме (И. А. Ломаченков).

4 апреля гостями ОИЯИ были 32 студента МГТУ им. Н. Э. Баумана и 30 учащихся школ г. Долгопрудный.

С 21 по 31 мая для приехавших из Польши 14 школьников и 3 их преподавателей и со 2 по 14 июня для 12 польских школьников и 4 их преподавателей были организованы ознакомительные лекции и экскурсии в лаборатории Института.

29 мая 36 учащихся лицея при МГТУ им. Н. Э. Баумана совершили экскурсию в ЛФВЭ (В. К. Дряблов), а также занимались в школьном физическом практикуме.

5 июня для 38 студентов 4-го курса физико-технического факультета Тверского государственного университета были организованы лекции и экскурсии в ЛНФ и ЛФВЭ. В ЛНФ для них была прочитана лекция о ведущихся в лаборатории исследованиях (А. В. Белушкин), а также организованы экскурсии на установки ИБР-2 и ИРЕН (О. Куликов). С историей ЛФВЭ и перспективными направлениями исследований в лаборатории гостей познакомил С. С. Шиманский.

Дубна, 24–30 июня. Школа ОИЯИ–ЦЕРН для учителей физики из стран-участниц ОИЯИ



Dubna, 24–30 June. JINR–CERN school for physics teachers from JINR Member States

(DLNP); classes in the school physics laboratory included lectures and physics demonstration (I. Lomachenkov).

On 3 April, 18 schoolchildren from Dolgoprudny visited the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions (A. Voinov). A virtual excursion to the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics (A. Terekhin) and an excursion to the Medical-Technical Complex of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems were also organized for them. Besides, the schoolchildren had classes in the school physics laboratory (I. Lomachenkov).

Thirty-two students of the Bauman Moscow State Technical University and 30 schoolchildren from Dolgoprudny visited JINR on 4 April.

Introductory lectures and excursions were organized for 14 schoolchildren and 3 teachers (21–31 May) and for 12 schoolchildren and 4 teachers from Poland (2–14 June).

On 29 May, 25 students of the Bauman Moscow State Technical University's Lyceum made a tour to the Veksler and Baldin Laboratory for High Energy Physics (V. Dryablov) and had classes in the school physics laboratory.

On 5 June, an excursion to the Frank Laboratory of Neutron Physics and the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics was organized for 38 students of Tver State University's Physics and Technology Faculty. A. Belushkin gave a lecture on the current research in FLNP. Afterwards, excursions to the facilities IBR-2 and IREN were organized (A. Kulikov). S. Shimansky spoke about the history of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics and promising areas for research.

Эксперименты ЦЕРН указывают на новую частицу

На семинаре, состоявшемся 4 июля в ЦЕРН и предваряющем важнейшую конференцию года по физике частиц «ICHEP-2012» в Мельбурне, были представлены последние предварительные результаты экспериментов ATLAS и CMS по поиску долгожданной частицы Хиггса. В обоих экспериментах видны явные признаки наличия новой частицы в области масс около 126 ГэВ.

«Мы наблюдаем значительное превышение событий, на уровне 5 сигма, в области масс около 126 ГэВ. Выдающиеся возможности LHC и ATLAS, а также огромные усилия многих людей привели нас к этому захватывающему моменту, — сказала руководитель эксперимента ATLAS Фабиола Джанотти. — Но сейчас нам необходимо еще немного времени для того, чтобы подготовить эти результаты к публикации».

«Полученные результаты являются предварительными, но наблюдаемый сигнал в 5 сигма очень впечатляющий. Если это действительно новая частица, то мы знаем, что это должен быть бозон, и это будет самая

тяжелая из подобных когда-либо найденных частиц, — заявил руководитель эксперимента CMS Джо Инкандела. — Мы получим чрезвычайно важные результаты, и именно по этой причине необходимо тщательно проводить исследования и перекрестные проверки».

«Трудно остаться равнодушным к этим результатам, — говорит директор по исследованиям ЦЕРН Серджио Бертоллуччи. — В прошлом году мы анонсировали, что в 2012 г. новая хиггсоподобная частица будет либо найдена, либо бозон Хиггса Стандартной модели прекратит свое существование в теории. Заявляю со всей осторожностью, что, как мне кажется, мы находимся в переломной точке — наблюдение этой новой частицы указывает путь в направлении более глубокого понимания того, что мы видим в данных».

Результаты, представленные на семинаре, основаны на данных 2011 и 2012 гг. и являются предварительными — анализ данных 2012 г. все еще продолжается. Публикация представленных результатов ожидается

CERN Experiments Home In on New Particle

At a seminar held at CERN on 4 July as a curtain raiser to the year's major particle physics conference, ICHEP2012 in Melbourne, the ATLAS and CMS experiments presented their latest preliminary results in the search for the long-sought Higgs particle. Both experiments see strong indications for the presence of a new particle in the mass region around 126 GeV.

“We observe a significant excess of events, at the level of 5 sigma, in the mass region around 126 GeV. The outstanding performance of the LHC and ATLAS and the huge efforts of many people have brought us to this exciting stage,” said ATLAS experiment spokesperson Fabiola Gianotti, “but a little more time is needed to prepare these results for publication.”

“The results are preliminary but the 5 sigma signal we’re seeing is dramatic. If this is indeed a new particle, then we know it must be a boson and it would be the heavi-

est such particle ever found,” said CMS experiment spokesperson Joe Incandela. “The implications are very significant and it is precisely for this reason that we must be extremely diligent in all of our studies and cross-checks.”

“It’s hard not to get excited by these results,” said CERN Research Director Sergio Bertolucci. “We stated last year that in 2012 we would either find a new Higgs-like particle or exclude the existence of the Standard Model Higgs. With all the necessary caution, it looks to me that we are at a branching point: the observation of this new particle indicates the path for the future towards a more detailed understanding of what we’re seeing in the data.”

The results presented at the seminar are labeled preliminary. They are based on data collected in 2011 and 2012, with the 2012 data still under analysis. Publication of the analyses shown today is expected around the end of July. A more complete picture of today’s observations will

примерно в конце июля. Более полная картина сделанных на сегодняшний день наблюдений проявится в этом году несколько позже, уже после того, как эксперименты на LHC наберут больший объем данных.

Следующим шагом будет определение природы этой частицы и ее значения для нашего понимания Вселенной. Является ли она бозоном Хиггса, предсказанным в 1964 г., который представляет собой последний недостающий компонент Стандартной модели физики элементарных частиц? Или это что-то более экзотическое? Стандартная модель описывает элементарные частицы, из которых состоим мы и все видимые вещи во Вселенной, а также взаимодействия между ними. Однако все, что мы видим, составляет не более 4% от общей массы Вселенной. Более экзотические версии частицы Хиггса могут быть мостом для понимания 96% невиди-

мой части Вселенной, которая пока остается труднодоступной для нашего понимания.

«Мы достигли важной вехи в нашем познании Природы, — заявил генеральный директор ЦЕРН Рольф Хойер. — Наблюдение частицы, согласующейся с гипотезой бозона Хиггса, открывает путь к более детальным исследованиям, требующим большей статистики, которые позволят точно определить свойства новой частицы и, скорее всего, пролить свет на другие тайны Вселенной».

Изучение характеристик новой частицы потребует значительного времени и большого объема данных. Но какими бы свойствами частица Хиггса ни обладала, наши знания о фундаментальной структуре материи обогатятся.

emerge later this year after the LHC provides the experiments with more data.

The next step will be to determine the precise nature of the particle and its significance for our understanding of the universe. Are its properties as expected for the Higgs boson predicted in 1964, the final missing ingredient in the Standard Model of particle physics? Or is it something more exotic? The Standard Model describes the fundamental particles from which we, and every visible thing in the universe, are made, and the forces acting between them. All the matter that we can see, however, appears to be no more than about 4% of the total. A more exotic version of the

Higgs particle could be a bridge to understanding the 96% of the universe that remains obscure.

“We have reached a milestone in our understanding of nature,” said CERN Director-General Rolf Heuer. “The observation of a particle consistent with the Higgs boson opens the way to more detailed studies, requiring larger statistics, which will pin down the new particle’s properties, and is likely to shed light on other mysteries of our universe.”

Positive identification of the new particle’s characteristics will take considerable time and data. But whatever form the Higgs particle takes, our knowledge of the fundamental structure of matter is about to be enriched.

A. И. Титов, X. Такабе, Б. Кэмпфер, А. Хосака

Усиление подпорогового рождения e^+e^- -пар в коротких лазерных пучках

Очевидно, что электрон-позитронные пары могут образовываться при столкновениях высокоэнергетических фотонов с лазерными пучками большой интенсивности, ограниченными в пространстве и времени. Вопрос состоит в том, зависит вероятность образования пар от длительности пучка или нет. Эта проблема особенно актуальна в практическом плане для подпорогового рождения пар e^+e^- , когда энергия в индивидуальном фотон-фотонном взаимодействии ниже порога реакции, и поэтому налетающий фотон должен взаимодействовать с несколькими фотонами лазерного пучка одновременно. В [1] нами было предсказано значительное увеличение полного сечения образования пар e^+e^- в подпороговой области при уменьшении длительности пучка, даже при умеренных интенсивностях лазерного импульса.

Следует отметить, что в ближайшем будущем быстро развивающаяся лазерная технология позволит создать лазеры с мощностью 10^{24} – 10^{25} Вт/см², что вполне достаточно для проведения разнообразных исследований в прикладных и фундаментальных (физика ядра и элементарных частиц, нелинейная электродинамика и т.д.) направлениях [2]. Одним из них является образование позитронов в фотон-электрон-позитронной плазме, образующейся в результате взаимодействия фотонов, электронов и пучков лазера с лазерным излучением, с последующим использованием пучков вторичных позитронов в различных областях. Оптические лазеры следующего поколения (например, на установках FEMTO (Россия), ELI (ЕС), CLF (Великобритания) и ряда других центров) будут иметь короткую, фемто-секундную длительность с несколькими осцилляциями

A. Titov, H. Takabe, B. Kampfer, A. Hosaka

Enhanced Subthreshold e^+e^- Production in Short Laser Pulses

It is expected that the electron–positron pairs can be produced in collision of high-energy photons with a power laser pulse limited in space and time. But the question is whether the production probability depends on the pulse duration or not. This problem is essentially important in the subthreshold region where the energy of photon–photon interaction is below the threshold of the reaction and an incoming photon must interact with a few photons of the laser pulse simultaneously. We have shown in [1] a significant increase of the total cross section of pair production in the subthreshold region with decreasing laser pulse duration even in the case of moderate laser pulse intensities.

Note that the rapidly evolving laser technology can provide the laser power up to 10^{24} – 10^{25} W/cm² in the near

future which is sufficient for different purposes in basic (particle and nuclear physics, nonlinear electrodynamics in strong fields, etc.) and applied research [2]. One of them is the formation of positrons from cascade processes in the photon–electron–positron plasma generated by photon–laser, electron–laser or laser–laser interactions. The next generation of optical laser beams is expected to be essentially short (femtosecond duration), with only a few oscillations of the e.m. field in the pulse to be expected at the FEMTO-Luch (Sarov), ELI, and CLF facilities. This requires elaboration of the cross sections of the elementary $\gamma\gamma$, $e\gamma$, and other processes in strong and short electromagnetic fields. To be definite, we will consider the most important and interesting process of e^+e^- pair production due

в пучке. Поэтому необходимо уметь вычислять сечения элементарных $\gamma\gamma$ -, $e\gamma$ - и т. д. процессов в сильных электромагнитных полях, образованных короткими импульсами.

Для определенности рассмотрим один из наиболее важных и интересных процессов — образование пар e^+e^- при взаимодействии налетающего («пробного») фотона с интенсивным лазерным пучком. Предыдущее исследование, выполненное группой Ритуса [3], было ограничено случаем взаимодействия пробного фотона с полем бесконечной плоской электромагнитной (ЭМ) волны. Такой подход известен как приближение бесконечного импульса (ИПА). Было показано, что вероятность образования пар e^+e^- зависит от приведенной интенсивности ЭМ-поля A^μ , $\xi^2 = -e^2(A^2)/M_e^2 = e^2 a^2/M_e^2$, где M_e — масса электронов (мы используем $c = \hbar = 1$, $e^2/4\pi = \alpha = 1/137$). Кроме того, вводится безразмерная переменная $\zeta = s_{\text{thr}}/s$, где s — квадрат полной энергии в системе центра масс (с.ц.м.) элементарного процесса Брейта–Уилера $\gamma' + \gamma \rightarrow e^+ + e^-$ и ее пороговая величина $s_{\text{thr}} = 4M_e^2$. Случай $\zeta > 1$ соответствует многофотонным процессам, когда пробный фотон взаимодействует одновременно с несколькими фотонами пучка.

to interaction of the probe photon with intense laser pulse. The previous analysis given by the Ritus group [3] is limited by the consideration of the external e.m. field as an infinite plane wave, or infinite pulse approximation (IPA). It was found that the probabilities of the e^+e^- pair emission depend on the reduced strength of the e.m. field A^μ , $\xi^2 = -e^2(A^2)/M_e^2 = e^2 a^2/M_e^2$, where M_e is the electron mass (we use $c = \hbar = 1$, $e^2/4\pi = \alpha = 1/137$). Furthermore, the dimensionless variable $\zeta = s_{\text{thr}}/s$ is introduced, where s is the square of the total energy in the center-of-mass system (c.m.s.) of the Breit–Wheeler process $\gamma' + \gamma \rightarrow e^+ + e^-$ and $s_{\text{thr}} = 4M_e^2$ is its threshold value. The case of $\zeta > 1$ corresponds essentially to multiphoton processes.

In [1], we elaborated a new theoretical approach for calculation of the e^+e^- production with a short intensive laser pulse. We call it a finite pulse approximation (FPA). We found that due to the modulation of the pulse envelope function the power spectrum contained frequencies higher than ω which enhance the pair production in the subthreshold region even for moderately strong laser intensities.

В работе [1] мы разработали новый теоретический подход для вычисления вероятности образования пар e^+e^- в коротких лазерных пучках. Мы называем его приближением конечного импульса (FPA). Мы показали, что короткий лазерный импульс содержит частоты больше частоты лазера ω , что приводит к усилению процесса образования пар в подпороговой области даже при ограниченных интенсивностях лазерного импульса.

Рассмотрим ЭМ-потенциал $A \sim (0; \mathbf{A})$, зависящий только от инвариантной фазы $\varphi = kx$,

$$\mathbf{A}(\varphi) = f(\varphi)(\mathbf{a}_1 \cos \varphi + a_2 \sin \varphi), \quad (1)$$

где для круговой поляризации $|\mathbf{a}_1| = |\mathbf{a}_2| = a$; $\mathbf{a}_1 \mathbf{a}_2 = 0$. Мы используем огибающую функцию лазерного импульса в форме $f(\varphi) = 1/\cosh(\varphi/\Delta)$, где $\Delta = \pi\tau/\tau_0 = \pi N$, N соответствует числу осцилляций в пучке; $\tau_0 = 2\pi/\omega$ — время одной осцилляции для лазера с частотой ω . Таким образом, τ является временным масштабом длительности импульса. Использование ЭМ-потенциала (1) в решениях Волкова для дираковских спиноров приводит к двум существенным модификациям в амплитуде перехода по сравнению с ИПА, а именно: наряду с использованием асимптотических значений импульсов и масс фермионов конечное

We consider the e.m. four-potential $A \sim (0; \mathbf{A})$ depending solely on the invariant phase $\varphi = kx$,

$$\mathbf{A}(\varphi) = f(\varphi)(\mathbf{a}_1 \cos \varphi + a_2 \sin \varphi), \quad (1)$$

where $|\mathbf{a}_1| = |\mathbf{a}_2| = a$; $\mathbf{a}_1 \mathbf{a}_2 = 0$ for circular polarization. We employ here the envelope function $f(\varphi) = 1/\cosh(\varphi/\Delta)$, where $\Delta = \pi\tau/\tau_0 = \pi N$, and N characterizes the number of cycles in a pulse, $\tau_0 = 2\pi/\omega$ is the time of one cycle for the laser frequency ω . Thus, τ is the time scale of the pulse duration. Utilizing the e.m. potential (1) in the Volkov solutions leads to two significant modifications of the transition amplitude. Beside physical asymptotic momenta and masses, the finite time τ requires Fourier integrals in the integrand of invariant amplitudes, and the discrete harmonics become continuous. Thus, the S matrix element of the process $\gamma' \rightarrow e^+(\gamma) + e^-(\gamma)$, where $e^\pm(\gamma)$ refer to Volkov states in the field (1), is expressed as

$$S = \int_{\xi}^{\infty} dl M(l) (2\pi)^4 \delta^4(k' + lk - p - p'), \quad (2)$$

where k, k', p and p' correspond to momenta of a laser field photon, an incoming “probe” photon, an outgoing electron and a positron, respectively. FPA allows us to

время τ требует использования разложения амплитуды перехода в интеграл Фурье, и, как следствие, дискретные гармоники в IPA становятся непрерывными. Так, элемент S -матрицы для процесса $\gamma' \rightarrow e^+(\gamma) + e^-(\gamma)$, где $e^\pm(\gamma)$ означают решения Волкова в поле (1), представляется в виде

$$S = \int_{\xi}^{\infty} dl M(l) (2\pi)^4 \delta^4(k' + lk - p - p'), \quad (2)$$

где k, k', p, p' являются импульсами фотонов лазерного поля, пробного фотона, уходящих позитронов и электронов соответственно.

Наш подход позволяет выразить матрицы перехода $M(l)$ и соответствующие поперечные сечения и вероятности в замкнутом аналитическом виде. Так, например, вероятность образования e^+e^- -пары в подпороговой области с $\xi = 1 + \delta s_l/s > 1$, где $\delta s_l = s_{\text{thr}} - s$ обозна-

чает «недостаток энергии», выражается через вероятность в надпороговой области следующим образом:

$$W^{\text{FPI}} = I_1 W^{\text{IPA}}(n=1) + I_2 W^{\text{IPA}}(n=2) + \dots, \quad (3)$$

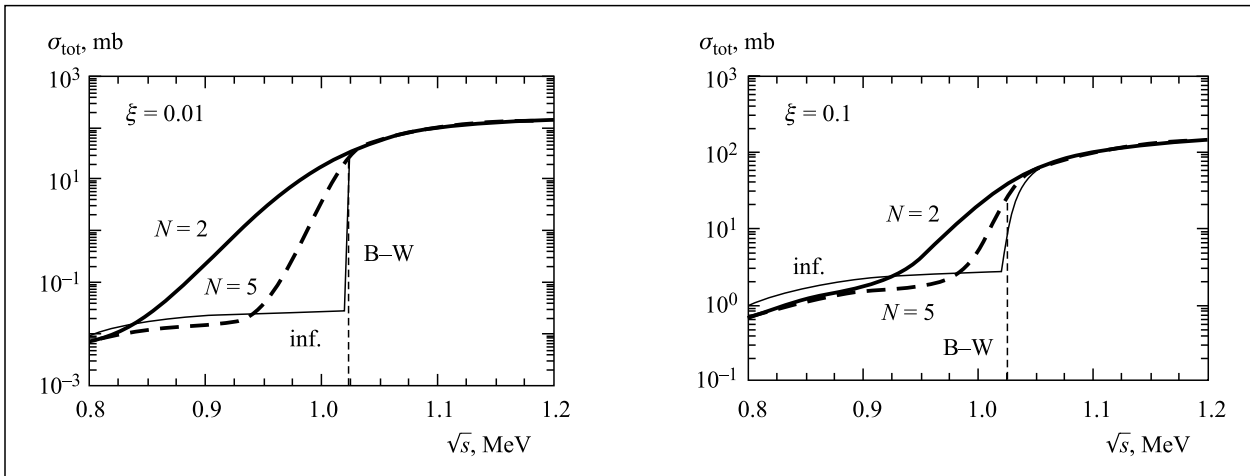
где $W^{\text{IPA}}(n=1)$ есть вероятность образования e^+e^- -пары в надпороговой области, представленная в терминах импульса бесконечной длительности. Слагаемое $W^{\text{IPA}}(n=2)$ есть вероятность образования e^+e^- -пары при взаимодействии пробного фотона с двумя фотонами лазерного поля. Оба имеют ту же функциональную зависимость от ξ и других кинематических переменных, что и в IPA. Фактор I_1 имеет вид

$$I_1(\Delta, \delta s_l/s) \simeq e^{-\pi\Delta\delta s_l/s} / (1 + e^{-\pi\Delta\delta s_l/s}), \quad (4)$$

фактор I_2 равен

$$(1/\pi^2) \int_{\pi\Delta(\xi-2)}^{\pi\Delta} x^2 e^{-x} (1 - e^{-x})^{-2} dx \simeq 2/3$$

Полное сечение образования e^+e^- -пар как функция полной энергии в системе центра масс \sqrt{s} для конечной длительности пучка $\Delta = \pi N$. Жирные штриховая и сплошная кривые — результаты для $N = 2$ и 5 соответственно. Тонкая сплошная inf — результат для IPA. Тонкая штриховая кривая B-W соответствует процессу Брейта–Уилера $\gamma + \gamma \rightarrow e^+ + e^-$. Левая и правая панели соответствуют значениям $\xi = 0,01$ и $0,1$



The total cross section of the e^+e^- pair production as a function of the total energy in c.m.s., \sqrt{s} , for the finite pulse with $\Delta = \pi N$. The thick dashed and solid curves correspond to $N = 2$ and 5 , respectively. The thin solid curve “inf.” is for the IPA. The thin dashed curve “B-W” corresponds to Breit–Wheeler $\gamma + \gamma \rightarrow e^+e^-$ process. Left and right panels are for $\xi = 0.01$ and 0.1 , respectively

evaluate the transition matrices $M(l)$ and the corresponding cross sections and probabilities in a closed analytical form. Thus for example, the probability of the e^+e^- production in the subthreshold region with $\xi = 1 + \delta s_l/s > 1$, where $\delta s_l = s_{\text{thr}} - s$ is the “lack of energy”, is expressed through the probability in the above threshold region as

$$W^{\text{FPI}} = I_1 W^{\text{IPA}}(n=1) + I_2 W^{\text{IPA}}(n=2) + \dots, \quad (3)$$

where $W^{\text{IPA}}(n=1)$ is the probability of e^+e^- pair production in the above threshold region given in the case of the infinite pulse. The term $W^{\text{IPA}}(n=2)$ is the probability of e^+e^- production in interaction of the probe photon with two photons in the laser field. Both have the same functional dependence on ξ and other kinematic variables as in the IPA. The factor I_1 reads

$$I_1(\Delta, \delta s_l/s) \simeq e^{-\pi\Delta\delta s_l/s} / (1 + e^{-\pi\Delta\delta s_l/s}). \quad (4)$$

для $\delta s_l/s \lesssim 1 - 0,65/N$. Приведенные выражения предсказывают значительное увеличение вероятности для короткого пучка, поскольку вероятность однофотонных событий ($n = 1$) значительно превышает вероятность двухфотонных ($n = 2$):

$$W^{\text{IPA}}(n = 1)/W^{\text{IPA}}(n = 2) \sim \xi^2 \gg 1.$$

При увеличении длительности (Δ) импульса вклад первого слагаемого в (3) убывает экспоненциально из-за фактора I_1 , в результате FPA приближается к результату IPA.

Рисунок иллюстрирует сечение образования e^+e^- -пар как функцию полной энергии в системе центра масс \sqrt{s} в подбарьерной области для конечной длительности пучка $\Delta = \pi N$.

Видно, что в подпороговой области с $\sqrt{s} = 0,85\text{--}1,02$ МэВ поперечное сечение для короткого пучка значительно превышает величину, соответ-

ствующую бесконечному во времени пучку, рассчитанному в IPA. Эта разница может достигать одного или двух порядков величины для $\xi = 0,1$ и $0,01$ соответственно. Предсказанная нетривиальная зависимость поперечных сечений (вероятностей образования) от длительности пучка должна учитываться в оценках образования e^+e^- -пар в каскадных процессах, происходящих в сильных лазерных полях.

Список литературы

1. Titov A. I., Takabe H., Kampfer B., Hosaka A. // Phys. Rev. Lett. 2012. V. 108. P. 240406; arXiv:1205.3880 [hep-ph].
2. Mourou G. A., Tajima T., Bulanov S. V. // Rev. Mod. Phys. 2006. V. 78. P. 309.
3. Ritus V. I. // J. Sov. Laser Res. (United States). 1985. V. 6:5. P. 497.

The factor I_2 is equal to

$$(1/\pi^2) \int_{\pi\Delta(\xi-2)}^{\pi\Delta} x^2 e^{-x} (1 - e^{-x})^{-2} dx \simeq 2/3$$

for $\delta s_l/s \lesssim 1 - 0,65/N$. One can expect a significant enhancement of pair production for the short pulse because the probability of single photon events ($n = 1$) is much greater than the probability of the two-photon events ($n = 2$):

$$W^{\text{IPA}}(n = 1)/W^{\text{IPA}}(n = 2) \sim \xi^2 \gg 1.$$

When the length of the pulse (Δ) increases, the contribution of the first term in Eq. (3) decreases exponentially due to I_1 , and the prediction of the FPA approaches the IPA one.

The figure illustrates our prediction for the cross sections of the e^+e^- production as a function of \sqrt{s} in the threshold region for finite pulses with $\Delta = \pi N$. One can see that in the subthreshold region, $\sqrt{s} = 0.85\text{--}1.02$ MeV,

the cross section for short pulses is significantly greater than in the IPA and the difference may reach one or two orders of magnitude for $\xi = 0.1$ and $\xi = 0.01$, respectively. Such a nontrivial dependence of the cross section (production probability) on the pulse duration must be taken into account in the evaluation of e^+e^- pair production in cascade processes produced by the high-power laser fields.

References

1. Titov A. I., Takabe H., Kampfer B., Hosaka A. // Phys. Rev. Lett. 2012. V. 108. P. 240406; arXiv:1205.3880 [hep-ph].
2. Mourou G. A., Tajima T., Bulanov S. V. // Rev. Mod. Phys. 2006. V. 78. P. 309.
3. Ritus V. I. // J. Sov. Laser Res. (United States). 1985. V. 6:5. P. 497.

Д. В. Наумов

Физика нейтрино: угол θ_{13} измерен в эксперименте Daya Bay

Элементарная частица нейтрино была предложена В. Паули в 1930 г. как попытка объяснить непрерывный спектр электронов в бета-распадах ядер и «неправильную» статистику ядер ${}^6\text{Li}$ и ${}^{14}\text{N}$. Первое поколение этих нейтральных частиц было открыто в экспериментах с реакторными антинейтрино в 1956 г. Поскольку рождение и детектирование этих частиц сопровождалось обязательным появлением электрона и позитрона соответственно, они были названы электронными антинейтрино. В 1962 г. было открыто новое поколение нейтрино — частиц, рождение и детектирование которых обязательно сопровождалось рождением или уничтожением мюона. Наконец, третье поколение нейтрино было экспериментально зарегистрировано только в 2000 г. — рождение этих частиц сопровождается появлением или исчезновением тау-лептона. Таким об-

разом, каждому поколению нейтрино было приписано новое квантовое число — флэйвор.

Однако в экспериментах, в которых нейтрино проходило достаточно большое расстояние по пути к детектору, выяснилось, что флэйворное число не сохраняется, т. е. нейтрино, рожденные с одним флэйвором, могут быть зарегистрированы в детекторе как нейтрино другого флэйвора. Более того, оказалось, что вероятность сохранения флэйвора или появления нейтрино другого флэйвора периодически меняется в зависимости от отношения L/E , где L — расстояние между источником и детектором нейтрино, а E — энергия нейтрино. Это явление носит название *нейтринных осцилляций*.

Эффект осцилляций нейтрино был теоретически предсказан выдающимся физиком, работавшим в ОИЯИ, Б. М. Понтекорво еще в 1957 г. В основном благодаря Бруно Максимовичу Понтекорво в Дубне была

D. Naumov

Neutrino Physics: Angle θ_{13} Measured in Daya Bay Experiment

The elementary particle termed a neutrino was proposed by W. Pauli in 1930 to explain the continuous spectrum of electrons in beta decays of nuclei and the “incorrect” statistics of the ${}^6\text{Li}$ and ${}^{14}\text{N}$ nuclei. The first generation of these neutral particles was discovered in experiments with reactor antineutrinos in 1956. Since production and detection of these particles was inevitably accompanied by appearance of an electron and a positron, they were called electron neutrinos. In 1962, a new generation of neutrinos was discovered. Their production and detection was inevitably accompanied by production or annihilation of a muon. Finally, the third generation of neutrinos was experimentally observed as late as 2000. Their production is accompanied by appearance or disappearance of the tau lepton. Thus, a

new quantum number, flavor, was assigned to each neutrino generation.

However, in the experiments where the neutrino covered quite a long distance on the way to the detector it was found the flavor is not preserved; i.e., neutrinos produced with one flavor can be detected as neutrinos of another flavor. Moreover, it turned out that probability for flavor preservation or for appearance of neutrinos with a different flavor periodically changed, depending on the L/E ratio, where L is the distance between the source and the detector of neutrinos and E is the neutrino energy. This phenomenon is referred to as neutrino oscillations.

Neutrino oscillations were theoretically predicted by B. Pontecorvo, a renowned physicist who worked at JINR,

создана научная школа физиков, теоретически и экспериментально исследующих природу нейтрино. В настоящее время в ОИЯИ развернута широкая программа работ по нейтринной физике, включающая эксперименты с ускорительными, солнечными, реакторными, гео- и астрофизическими нейтрино, а также соответствующие теоретические исследования.

Нейтринные осцилляции были обнаружены в ряде экспериментов с солнечными, атмосферными, ускорительными и реакторными нейтрино и антинейтрино. До сих пор наблюдались переходы между электронными и мюонными нейтрино, а также между мюонными и тау-нейтрино. Другими словами, наблюдалось смешивание между первым и вторым и между вторым и третьим поколениями нейтрино. Смешивание между первым и третьим поколениями нейтрино до сих пор не наблюдалось — обнаружить его поставили своей целью сразу несколько экспериментов. Среди них эксперименты с ускорительными нейтрино: T2K (Япония), Nova (США) и эксперименты с реакторными антинейтрино: Daya Bay (Китай), Double Chooz (Франция), RENO (Южная Корея).

В общем случае смешивание трех поколений нейтрино в стандартной модели описывается тремя углами смешивания ($\theta_{12}, \theta_{23}, \theta_{13}$) и одной фазой (δ_{CP}), ответ-

ственной за нарушение CP-четности. В то время как углы θ_{12}, θ_{23} были измерены в нейтринных экспериментах, значение угла θ_{13} оставалось неизвестным. В ряде экспериментов были поставлены только верхние пределы на этот угол, из чего можно было заключить, что $\sin^2 2\theta_{13}$ не больше чем 0,15. Таким образом, было очевидно, что даже если θ_{13} не равен нулю, то он весьма мал и сильно отличается от углов смешивания $\theta_{12} = 34$ и $\theta_{23} = 45$. Величина этого угла имеет принципиальное значение. При нулевом значении у нас не было бы возможности измерить в осцилляционных экспериментах фазу δ_{CP} — параметр в современной космологии, фундаментально важный для понимания барио- и лептогенезиса.

Первые указания на то, что θ_{13} , вероятно, не равен нулю, пришли из ускорительных экспериментов T2K и MINOS (США) и реакторного эксперимента Double Chooz, в которых, однако, статистическая значимость этого указания не превышала 2,5 стандартных отклонения.

В марте 2012 г. в реакторном эксперименте Daya Bay впервые был надежно измерен недостающий угол смешивания θ_{13} . Измеренное значение оказалось равным $\sin^2 2\theta_{13} = 0,092 \pm 0,016$ (стат.) $\pm 0,005$ (сист.) и

as far back as 1957. Owing mainly to his effort, a scientific school of physicists involved in theoretical and experimental investigations into the nature of the neutrino was established in Dubna. Now JINR carries out a wide range of research on neutrino physics, including experiments with accelerator, solar, reactor, geo-, and astrophysical neutrinos and the related theoretical studies.

Neutrino oscillations were found in a number of experiments with solar, atmospheric, accelerator and reactor neutrinos and antineutrinos. Up to now, electron–muon and muon–tau neutrino oscillations have been observed. In other words, it was mixing between the first and second generations and the second and third generations. Mixing between the first and third generations has not been observed yet, and the search for it has become an objective of several experiments, including the accelerator neutrino experiments T2K (Japan) and Nova (the United States), and the reactor antineutrino experiments Daya Bay (China), Double Chooz (France), and RENO (South Korea).

In the general case, mixing of three generations is described within the Standard Model by the mixing angles θ_{12}, θ_{23} , and θ_{13} and one phase δ_{CP} responsible for CP violation. While the angles θ_{12} and θ_{23} were measured in the

neutrino experiments, the value of the angle θ_{13} remained unknown. Several experiments yielded only upper limits for this angle, which allowed the conclusion that $\sin^2 2\theta_{13}$ is no greater than 0.15. Thus, it was obvious that even if θ_{13} is not zero, it is quite small and greatly different from the mixing angles $\theta_{12} = 34$ and $\theta_{23} = 45$. The value of this angle is of fundamental importance. If it were zero, we could not measure the phase δ_{CP} in oscillation experiments, and this parameter of modern cosmology is fundamentally important for the understanding of baryogenesis and leptogenesis.

The first indications that θ_{13} appears not to be zero were obtained from the accelerator experiments T2K and MINOS (the United States) and the reactor experiment Double Chooz, where the statistical significance of the indications was no higher than 2.5 standard deviations, however.

In March 2012, the Daya Bay reactor experiment became the first to allow reliable measurement of the missing mixing angle θ_{13} . The measurement yielded $\sin^2 2\theta_{13} = 0.092 \pm 0.016$ (stat.) ± 0.005 (syst.) with the statistical significance about 5.2 standard deviations. This

имело статистическую значимость примерно 5,2 стандартных отклонения. Вскоре за этим открытием последовало подтверждение от реакторного эксперимента RENO, в котором со статистической значимостью около 4,9 стандартных отклонения также наблюдалось похожее значение $\sin^2 2\theta_{13}$. В июне 2012 г. на основе дополнительной накопленной статистики коллаборация Daya Bay еще уточнила свой результат. Теперь величина $\sin^2 2\theta_{13} = 0,089 \pm 0,010$ (стат.) $\pm 0,005$ (сист.) известна со статистической значимостью около восьми стандартных отклонений. Парадоксально, но на настоящий момент угол смешивания θ_{13} , самый неопределенный до недавнего времени, оказался измеренным с рекордной точностью — лучшей, чем углы смешивания θ_{12} , θ_{23} !

Как уже было отмечено, основная заслуга в открытии ненулевого значения угла смешивания θ_{13} и его прецизионном измерении принадлежит эксперименту Daya Bay, который и на сегодня остается поставщиком наиболее точной информации о величине θ_{13} . Эксперимент Daya Bay проводится в китайской провинции Шеньчжень силами 230 физиков из разных стран: США, Китая, Тайваня, Гонконга, Чехии и России. Российская сторона представлена группой физи-

ков из ОИЯИ: М.Гончар, Ю.Горнушкин, Д.Наумов, Е.Наумова, И.Немченко, О.Смирнов, А.Ольшевский. Дубненские физики активно участвуют в эксперименте, начиная с периода подготовки проекта, когда совместно с коллегами из Харьковского института скинтилляционных материалов были проведены работы по оптимизации состава и налаживанию промышленного производства добавок в жидкий скинтиллятор. Группа ОИЯИ принимает самое непосредственное участие в анализе экспериментальных данных, в том числе в измерении угла θ_{13} , развитии программного обеспечения эксперимента.

Принцип работы эксперимента Daya Bay заключается в следующем. Реакторный комплекс Daya Bay, расположенный на берегу одноименного залива Южно-Китайского моря, состоит из трех групп: Daya Bay, Ling Ao и Ling Ao 2 (рис. 1).

Общая термальная мощность 17,4 ГВт ставит реакторный комплекс Daya Bay в пятерку самых мощных реакторных комплексов мира. Антинейтрино, испускаемые реакторами, регистрируются идентичными детекторами антинейтрино, расположенными в двух ближних экспериментальных залах (по два детектора) и в дальнем зале (четыре детектора). Антинейтринные детекторы в ближних залах позволяют освободиться

measurement was soon confirmed in another reactor experiment, RENO, where a similar value of $\sin^2 2\theta_{13}$ was observed with the statistical significance about 4.9 standard deviations. In June 2012, based on the further accumulated statistics, the Daya Bay collaboration refined the value. Now it is $\sin^2 2\theta_{13} = 0.089 \pm 0.010$ (stat.) ± 0.005 (syst.) with the statistical significance about eight standard deviations. Paradoxically, the mixing angle θ_{13} , most obscure until recently, turned out to be measured with a record accuracy, higher than the mixing angles θ_{12} and θ_{23} !

As was already mentioned, the major contribution to the discovery of the nonzero value for the mixing angle θ_{13} and its precise measurement was made by the Daya Bay experiment, which still remains to be the source of the most accurate information on θ_{13} . The experimental site is near the city of Shenzhen, China. The participants in the experiment are about 230 physicists from the United States, China, Taiwan, Hong Kong, the Czech Republic, and Russia, which is represented by a JINR team: M.Gonchar, Yu.Gornushkin, D.Naumov, E.Naumova, I.Nemchonok, O.Smirnov, and A.Olshevskiy. The JINR physicists have been taking an active part in the experiment since its prepa-

ration stage, when the work on optimization of the composition and launching the production of dopes for the liquid scintillator was carried out together with the colleagues from the Kharkov Institute of Scintillation Materials. The JINR team participates in the analysis of the experimental data, measurement of the angle θ_{13} , and development of the software for the experiment.

The Daya Bay reactor complex situated at the coast of Daya Bay, a bay of the South China Sea, consists of three parts: Daya Bay, Ling Ao, and Ling Ao II (Fig. 1). With its total thermal power of 17.4 GW, this reactor complex is one of five most powerful reactor complexes in the world. Antineutrinos emitted by the reactors are recorded by identical antineutrino detectors placed in two near experimental halls (two detectors in each) and in the far hall (four detectors). The antineutrino detectors in the near halls allow the uncertainties to be eliminated in the values of the absolute antineutrino flux and the antineutrino–proton interaction cross section because the neutrino oscillation effect for near detectors is small. Measurement of the ratio between the numbers of antineutrino interactions in the far hall and in the near halls (with a correction for the standard decrease in the flux with distance) allows antineutrino oscillations to be

Рис. 1. Реакторный комплекс Daya Bay



Fig. 1. Daya Bay reactor complex

revealed in a practically model-free way. The distance to the far detectors was specially optimized to provide maximum sensitivity to the oscillations of interest.

Antineutrinos are detected through the reversed beta decay: interaction of an antineutrino with a free proton results in production of a positron and a neutron. Gamma rays emitted during the propagation of the positron in liquid scintillator and its subsequent annihilation with the electron of the medium are the first indication of the antineutrino event. In some $30 \mu\text{s}$ the neutron is captured either by the proton or by gadolinium nuclei specially introduced in the liquid scintillator; another burst of light is produced, which serves as a second indication of the antineutrino event. Bursts of light in the scintillator are detected by photomultiplier tubes installed on the inner surface of the antineutrino detector (Fig. 2).

The antineutrino detectors have a three-zone structure: the inner zone contains liquid

от неопределенности в знании абсолютного потока антинейтрино и неопределенностей в сечении взаимодействия антинейтрино с протоном, поскольку эффект от осцилляций нейтрино для ближних детекторов мал. Измерение отношения числа взаимодействий антинейтрино в дальнем зале к аналогичному числу в ближних залах (с учетом поправки на стандартное уменьшение потока с расстоянием) позволяет практически безмодельным образом обнаружить осцилляции антинейтрино. Расстояние до дальних детекторов было специально оптимизировано для максимальной чувствительности к исследуемым осцилляциям.

Для детектирования антинейтрино используется реакция обратного бета-распада: антинейтрино при взаимодействии со свободным протоном рождает позитрон и нейтрон. Гамма-кванты, испускаемые при распространении позитрона в жидком сцинтилляторе и его последующей аннигиляции с электроном среды, служат первой меткой антинейтринного события. В среднем через $30 \mu\text{s}$ нейтрон захватывается либо протоном, либо специаль-

Рис. 2. Фотоумножители на внутренней поверхности антинейтринного детектора

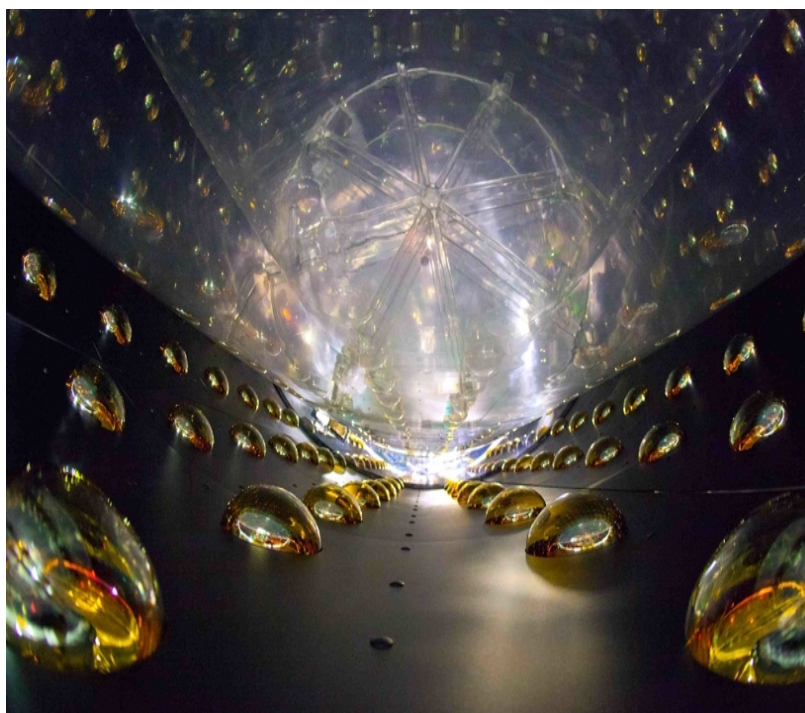


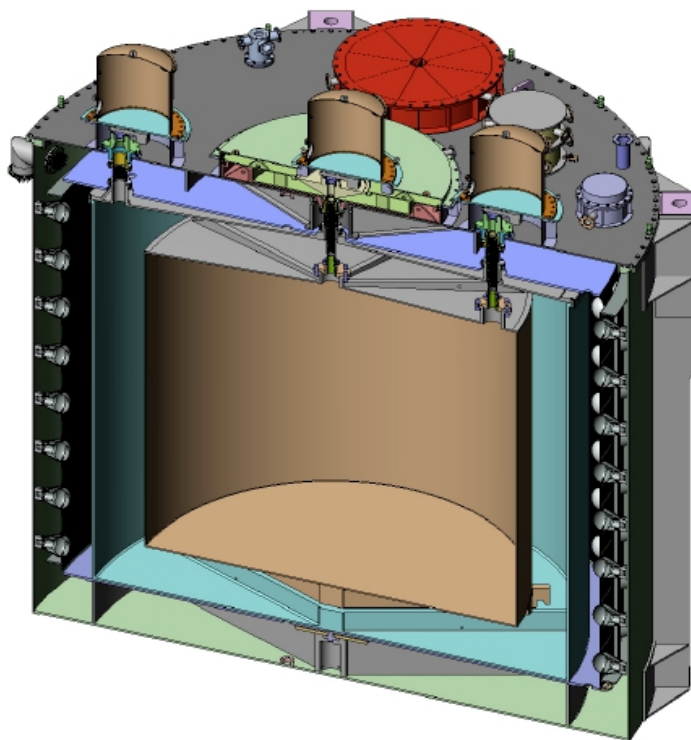
Fig. 2. Photomultiplier tubes installed on the inner surface of the antineutrino detector

но введенными в жидкий сцинтиллятор ядрами гадолиния, порождая новую вспышку света, которая служит второй меткой антинейтринного события. Вспышки света в жидком сцинтилляторе регистрируются фотомножителями, установленными на внутренней поверхности антинейтринного детектора (рис. 2).

Антинейтринные детекторы имеют трехзонную структуру: внутренняя зона содержит жидкий сцинтиллятор с добавлением гадолиния, внешняя зона заполнена минеральным маслом, зона между ними содержит жидкий сцинтиллятор без добавления гадолиния (рис. 3). Такая структура детектора позволяет избавиться от фона, связанного с радиоактивностью горных пород, окружающих детекторы, а также не требует реконструкции вершины взаимодействия антинейтрино за счет четко определенной внутренней зоны, содержащей примесь ядер гадолиния.

Рис. 3. Трехзонная структура антинейтринного детектора

Fig. 3. Three-zone structure of the antineutrino detector



scintillator doped with gadolinium, the outer zone is filled with mineral oil, and the zone between them contains liquid scintillator without gadolinium (Fig. 3). This structure allows getting rid of the background caused by the radioactivity of the surrounding rocks and does not require reconstruction of the antineutrino interaction vertex, which is due to the clear-cut inner zone containing gadolinium nuclei.

An important feature of the Daya Bay experiment is weakly automatic calibration of the antineutrino detectors. Regular calibration allows systematic uncertainties to be

Важной особенностью эксперимента Daya Bay являются калибровки антинейтринного детектора, которые проводятся автоматически в еженедельном режиме. Регулярные калибровки позволяют существенно уменьшить систематические неопределенности, а также дают возможность постоянно отслеживать стабильность работы детектора.

Обратим внимание на то, что результаты эксперимента Daya Bay по измерению $\sin^2 2\theta_{13}$ были получены при использовании только шести изготовленных детекторов антинейтрино (из восьми согласно проекту). В планах коллаборации сборка и установка оставшихся двух детекторов в течение 2012 г. Ожидается, что в ближайшие годы эксперимент Daya Bay будет наиболее прецизионным источником наших знаний об угле смешивания θ_{13} , а также сумеет пролить свет на некоторые другие интересные вопросы в физике нейтрино.

substantially decreased and the detector operation stability to be continuously monitored.

Note that the results of the Daya Bay experiment on the measurement of $\sin^2 2\theta_{13}$ were obtained with only six antineutrino detectors (out of the projected eight). The collaboration plans to assemble and install the remaining two detectors within the year 2012. It is expected that in the coming years the Daya Bay will be the most precise source of our knowledge of the mixing angle θ_{13} and will shed light on some other interesting problems of neutrino physics.

О. Куликов

ИБР-2 возобновил работу на физический эксперимент

В конце мая 2012 г. в ОИЯИ после масштабной модернизации реактора ИБР-2 был проведен его первый регулярный цикл для физических экспериментов на выведенных пучках нейтронов. Реактор ИБР-2 — импульсный реактор на быстрых нейтронах с периодической модуляцией реактивности, который обладает уникальными характеристиками: при средней тепловой мощности 2 МВт реактор в импульсе генерирует мощность около 2000 МВт.

Начиная с 1984 г. реактор безаварийно отработал почти 50 тысяч часов для научных экспериментов и в конце 2006 г. нуждался в замене основного оборудования. Модернизация касалась всех жизненно важных узлов установки и была проведена в рекордно короткие сроки — всего за пять лет. Перестроена активная зона, модернизированы топливные элементы, введены в строй новые отражатели из никеля и стали, новая автоматизированная система управления и защиты, новые системы управления и контроля перемещения

рабочих органов и др. Благодаря особым техническим решениям созданы более долговечные по сравнению с предыдущими подвижный отражатель (срок службы увеличен в 2,5 раза) и активная зона (в 1,5 раза). Новый комплекс криогенных замедлителей позволит повысить эффективность использования нейтронов в экспериментах на выведенных пучках в 20–30 раз. В реализации программы усовершенствования ИБР-2 участвовали, в частности, ОИЯИ, ОАО «Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники им. Н. А. Доллежала», Всероссийский научно-исследовательский институт неорганических материалов им. академика А. А. Бочвара, ПО «Маяк», ОАО «НПО Гелиймаш», ОАО «Институт электронных управляющих машин им. И. С. Брука», ЗАО «СНИИП-СИСТЕМАТОМ», ОАО «ГСПИ».

Модернизированный реактор ИБР-2 — это установка, рекордная по показателям интенсивности потока нейтронов в импульсе и по оригинальным техническим

О. Culicov

The IBR-2 Reactor Has Reopened for Physics Experiments

At the end of May 2012, after a large-scale modernization the first regular cycle of the IBR-2 reactor for physical experiments on the extracted neutron beams was carried out at the Joint Institute for Nuclear Research in Dubna. The IBR-2 facility is a pulsed fast neutron reactor with periodic modulation of reactivity, which possesses unique characteristics. At an average thermal power of 2 MW the reactor power in pulse is about 2000 MW.

Having operated trouble free since 1984 for nearly 50 thousand hours for scientific experiments, at the end of 2006 the reactor needed replacement of its basic equipment. The modernization was carried out in record-breaking time (only five years) and involved the reconstruction of all vital units of the facility. The reactor core was rebuilt and fuel elements were modernized, there also appeared new reflectors of nickel and steel, a new automatic safety control system, new control systems of movable operating elements, etc. Unique technical solutions made it possible to construct a more durable movable reflector (its service life increased 2.5 times) and the reactor core (1.5 times),

as compared to the previous ones. A new complex of cryogenic moderators will allow an increase in the efficiency of using neutrons in experiments on extracted beams by a factor of 20–30. Among the organizations that took part in the realization of the ten-year programme are JINR, the Open Joint Stock Company “Dollezhal Research and Development Institute”, the Bochvar High-Technology Research Institute of Inorganic Materials, the Federal State Unitary Enterprise “Mayak Plant”, the Open Joint Stock Company “Research and Production Association of Helium Engineering” (GELIYMASH), the Bruk Institute of Electronic Controlling Machines, the Joint-Stock Company “Scientific Research Institute of Instrument Engineering” (SNIIP-SYSTEMATOM), and the Open Joint Stock Company “State Specialized Design Institute” (GSPI).

The modernized IBR-2 reactor is a facility remarkable for its record-breaking neutron flux intensity in pulse and unique technical solutions. Fourteen horizontal beams equipped with 15 spectrometers are available for scientific investigations to implement a wide research programme

решениям. Он имеет 14 горизонтальных пучков для научных экспериментов, оснащенных 15 спектрометрами, на которых развернута широкая программа исследований в области физики конденсированного состояния и ядерной физики. Установка включена в европейскую программу развития нейтронных исследований и является единственным высокопоточным действующим импульсным источником нейтронов не только в РФ, но и во всех странах-участницах ОИЯИ.

В 2012 г. возобновлена программа пользователей, которая позволяет ученым всего мира приезжать в Дубну и использовать спектрометры ИБР-2 для своих исследований. В итоге первого после модернизации реактора конкурса заявок на участие в экспериментах их было получено 164. В проведении исследований на установках Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка ОИЯИ заинтересованы физики, материаловеды, химики, биологи, геологи и другие ученые из 17 стран мира.

С помощью реактора будут проводиться эксперименты по изучению свойств материалов при экстремальных условиях, в том числе исследования новых наноматериалов, которые использу-

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка.
Реакторный зал ИБР-2

Frank Laboratory of Neutron Physics.
The IBR-2 reactor hall

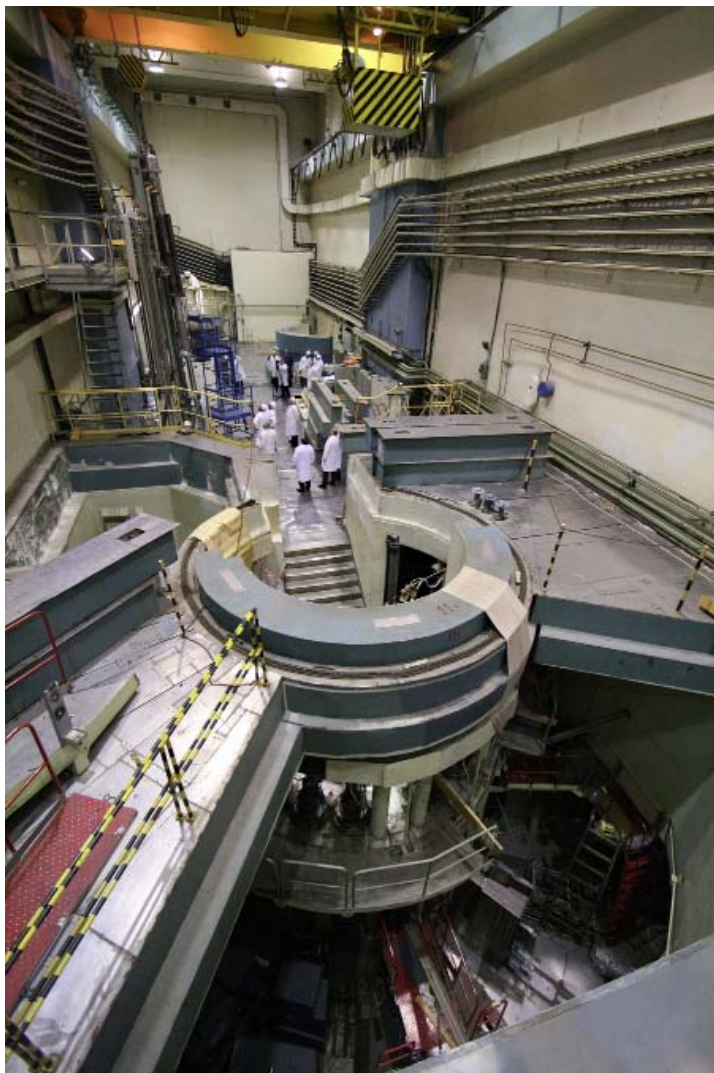
in the field of condensed matter physics and nuclear physics. The reactor is included in the European programme for development of neutron investigations and is the only operating high-flux pulsed neutron source not only in the Russian Federation, but in all the JINR Member States as well.

In 2012 the user programme was resumed, thus allowing scientists from all over the world to come to Dubna and use the IBR-2 spectrometers for their research. As a result of the first call for beam-time proposals announced after the completion of the reactor modernization, 164 beam-time applications were received. Scientists from 17 countries (among them are physicists, chemists, biologists, materials engineers, geologists) took a keen interest in conducting experiments on the instruments of the Frank Laboratory of Neutron Physics.

The IBR-2 reactor will enable scientists to study the properties of materials under extreme conditions, including novel nanomaterials that are used for hydrogen storage and capable of performing various functions at the nanolevel, to investigate the processes occurring in the Earth's crust

ются для хранения водорода и выполнения различных функций на наноуровне, исследования процессов, происходящих в земной коре (например, объяснение причин возникновения землетрясений).

Известный британский писатель Джеф Нун писал: «Уникальность всегда идет рука об руку с одиночеством». Импульсный реактор на быстрых нейтронах ИБР-2 в Дубне, в силу своей уникальности, является, наоборот, точкой притяжения в среде многообразной международной науки.



(for example, to explain the reasons for the occurrence of earthquakes).

Jeff Noon, a well-known British novelist, wrote that uniqueness always goes hand in hand with loneliness. Nevertheless, we believe that, quite on the contrary, due to its uniqueness the IBR-2 pulsed fast neutron reactor in Dubna will be a point of attraction to the international scientific community.

36-я сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред состоялась 18–19 июня под председательством профессора В. Канцера.

Председатель ПКК кратко изложил основные положения доклада, представленного на сессии Ученого совета ОИЯИ (февраль 2012 г.), и доложил о выполнении рекомендаций предыдущей сессии ПКК.

Главный ученый секретарь ОИЯИ Н. А. Русакович проинформировал ПКК о резолюции 111-й сессии Ученого совета и о решениях Комитета полномочных представителей ОИЯИ (март 2012 г.).

ПКК высоко оценил первый этап работы модернизированного реактора ИБР-2 и рекомендовал выполнить программу регулярных физических экспериментов в соответствии с политикой пользователей и расписанием работы реактора на 2012 г., а также продолжить работы по своевременному вводу в эксплуатацию модернизируемых физических установок на выведенных пучках нейтронов в соответствии с Семилетним планом развития ОИЯИ. ПКК рекомендовал активно продолжать работы по наладке криогенной гелиевой установки КГУ-700 для проведения всех необходимых испытаний криогенного замедлителя для нейтронных каналов 7–11 при работе реактора на мощности.

По информации о программе прикладных исследований ЛНФ ПКК одобрил широкий круг задач, качество достигнутых результатов, эффективное взаимодействие

со странами-участницами и выразил надежду, что начало регулярной эксплуатации модернизированного реактора ИБР-2 послужит дальнейшему развитию программы прикладных исследований в ЛНФ, а также поддержал дальнейшие работы по созданию спектрометрического оборудования для комплекса спектрометров реактора ИБР-2.

ПКК принял к сведению ряд докладов о ходе модернизации установок ЛНФ. Заслушав информацию о прогрессе в создании дифрактометра ДН-6, ПКК одобрил результаты данных работ первого приоритета, реализуемых согласно запланированному графику, рассматривая завершение создания базовой конфигурации дифрактометра ДН-6 в 2012 г. как одну из ключевых задач по развитию комплекса спектрометров реактора ИБР-2.

ПКК заслушал доклад о текущем состоянии фурье-дифрактометра ФСД для исследования внутренних напряжений и отметил важность эффективной работы установки в пользовательском режиме, учитывая нехватку подобных приборов в России, а также возможность существенного улучшения параметров дифрактометра в случае дальнейшего развития его детекторной системы на основе сцинтиллятора ZnS. ПКК настоятельно рекомендовал активизировать работы по созданию модулей детекторной системы на основе сцинтиллятора ZnS для ФСД и по развитию новых типов ZnS-детекторов для нейтронных дифрактометров на реакторе ИБР-2.

The 36th meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics was held on 18–19 June. It was chaired by Professor V. Kantser.

The Chairperson of the PAC presented a short overview of the PAC report delivered at the 111th session of the JINR Scientific Council in February 2012 and information about the implementation of the recommendations taken at the previous PAC meeting.

JINR Chief Scientific Secretary N. Russakovich informed the PAC about the Resolution of the 111th session of the JINR Scientific Council and the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries (March 2012).

The PAC highly appreciated the first stage of operation of the modernized IBR-2 reactor, and recommended implementation of the programme of regular physics experiments in accordance with the user policy and the schedule of the reactor operation in 2012. It also suggested continuation of work for the timely commissioning of the upgraded instruments at the extracted neutron beams, in accordance with the JINR Seven-Year Plan. The PAC recommended active continuation of effort on the adjustment of the helium refrigerator KGU-700 in order to carry out all necessary tests of the cryogenic moderator for neutron channels 7–11 with the in-power operating reactor.

The PAC noted the information on the FLNP programme of applied research, and appreciated the broad range of activities and quality of overviewed results, as well as the effective collaboration with JINR Member States. The PAC expects that the start of regular operation of the IBR-2 reactor will have an additional impact on the development and implementation of the FLNP applied research programme. It also supported the future efforts towards the development of equipment of neutron spectrometers at the IBR-2 spectrometer complex.

The PAC reviewed a number of status reports on upgrades of FLNP instruments. Concerning the information on the progress in constructing the DN-6 diffractometer, it appreciated the activities in the realization of this first-priority instrument, proceeding according to the schedule. The PAC regards the completion of the basic configuration of the DN-6 diffractometer in 2012 as one of the major tasks for the development of the IBR-2 spectrometer complex.

The PAC heard a report on the current state of the Fourier stress diffractometer FSD. It noted the importance of efficient operation in the user policy mode, taking into account the deficiency of such devices in Russia, as well as the opportunity to significantly improve the diffractometer parameters in case of further development of the ZnS scintillator-based detector system. The PAC strongly recommended

ПКК принял к сведению отчет по завершающейся теме «Проведение медико-биологических исследований на адронных пучках ОИЯИ» и предложение о ее продлении на период 2013–2015 гг. ПКК подчеркнул высокую значимость полученных за последние три года результатов как в области клинических исследований по применению протонной терапии для лечения различных заболеваний, так и в области радиобиологии. ПКК отметил, что клинические исследования вступают в новую фазу, когда становится возможным проводить статистический анализ полученных результатов лечения и оценивать эффективность ранее разработанных в ОИЯИ методик протонной лучевой терапии. ПКК рекомендовал продлить тему на период 2013–2015 гг. с первым приоритетом и сконцентрировать усилия на развитии и применении методов протонной радиотерапии.

Заслушав доклад по открытию новой темы «Биогеохимическое исследование космического вещества на Земле и в ближайшем космосе. Исследование биологических и геохимических особенностей ранней Земли» на период 2013–2015 гг., ПКК подчеркнул важность предлагаемых исследований, связанных с биогеохимическим изучением космической пыли, исследованием биофоссилий в метеоритах и древних земных породах и изучением космического вещества с использованием установок ОИЯИ. Для принятия рекомендации по открытию этой темы ПКК предложил авторам представить на следующей сессии детальный научный

проект и финансовый план реализации темы, а также предложения по вовлечению стран-участниц ОИЯИ в эти исследования.

Заслушав новое предложение по открытию темы «Мультимодальная платформа рамановской и нелинейной оптической микроскопии и микроспектроскопии для исследования конденсированных сред» на период 2013–2014 гг., ПКК предложил рассматривать КАРС-микроскопию и микроспектроскопию как комплементарную к существующим в ОИЯИ методам и рекомендовал открыть эту тему на предлагаемый период с первым приоритетом. ПКК предложил также использовать рамановскую микроскопию в комплексе с методами дифракции нейтронов.

ПКК принял к сведению доклад о результатах, полученных в PSI (Швейцария) в ходе выполнения проекта «Мюон». Представленные результаты являются хорошим примером международного сотрудничества в области физики конденсированных сред, демонстрирующим новые возможности методов ядерной физики и физики частиц для определения характеристик материалов. ПКК рекомендовал продолжить выполнение проекта «Мюон» и предложил его участникам расширить деятельность на установках ОИЯИ, вовлекая исследовательские институты стран-участниц в использование мюонного метода исследования свойств веществ.

ПКК с интересом заслушал доклады о научных результатах, полученных в различных областях физики

intensification of work on the further development of the ZnS scintillator-based detector modules for FSD, as well as the development of new types of ZnS detectors for the neutron diffractometers at the IBR-2 reactor.

The PAC heard a report on the concluding theme “Medical and Biological Research with JINR Hadron Beams” and a proposal for its extension for the period 2013–2015. It emphasized the high significance and practical importance of the results achieved for the last three years in the field of clinical research on proton radiotherapy applications for the treatment of different diseases, as well as in the field of radiation biology. It also noted that clinical research comes into a new phase when it becomes possible to perform the statistical analysis of treatment results and to estimate the effectiveness of the proton radiotherapy techniques developed earlier at JINR. The PAC recommended continuation of this theme in 2013–2015 with first priority and concentration of efforts on the implementation of the proton radiotherapy techniques.

The PAC took note of a report on the opening of a new theme “Biogeochemical Study of Cosmic Matter on Earth and in Nearby Space. Research on the Biological and Geochemical Features of the Early Earth» for the period 2013–2015. The PAC underlined the importance of the investigations on this theme related to biogeochemical studies of

space dust, studies of biofossils in meteorites and ancient terrestrial rocks, and studies of space matter, based on JINR facilities. For taking a recommendation concerning the opening of this theme, the PAC invited the authors to present, at the next meeting, the detailed scientific proposal and the financial plan of its realization as well as suggestions for involvement of JINR Member States in this activity.

The PAC considered a new proposal for the opening of the theme “A Multimodal Platform for Raman and Nonlinear Optical Microscopy and Microspectroscopy for Condensed Matter Studies” for the period 2013–2014. Regarding CARS microscopy and microspectroscopy as complementary to existing methods at JINR, the PAC recommended the opening of this theme for the proposed period with first priority. It also suggested using Raman microscopy in combination with neutron diffraction methods.

The PAC noted a report concerning the results obtained at PSI (Switzerland) under the MUON project, which are a good example of JINR international cooperation in condensed matter physics, illustrating new opportunities of particle and nuclear physics in materials characterization. The PAC recommended continuation of the MUON project and invited the authors to expand their activity at JINR facilities and to involve research institutes of JINR Member States for using muon characterization techniques.



Дубна, июнь. Заседания программно-консультативных комитетов

Dubna, June. Regular meetings of the JINR Programme Advisory Committees

The PAC heard with interest the following scientific reports on the various fields of condensed matter physics: “Polarized Neutron Optics” by Yu. Nikitenko, “Statistical Properties of Directed Avalanches” by N. Bunzarova, and “Dynamics of Polymer Solutions with Memory” by V. Lisý. The PAC appreciated the high quality of the presented reports and recommended continuation of the practice of scientific reports at the PAC meetings.

The PAC was pleased with the poster presentations by LRB, BLTP, and FLNR scientists in different fields of radiation biology and condensed matter physics. The poster “Influence of Accelerated ^{18}O Ions on the Growth of HPRT-Mutant Subclones of Chinese Hamster Cells” by P. Bláha was selected as the best poster at the session. The PAC

also noted two other high-quality posters: “3D Simulation of Tunneling Dynamics in a Two-Component Bose–Einstein Condensate” by A. Novikov and “Molecular Dynamics Simulation in Modeling of SANS: Solutions of Monocarboxylic Acids in Decalin” by R. Eremin.

The 36th meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics was held on 21–22 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 Vice-Director M. Itkis informed the PAC about the Resolution of the 111th session of the Scientific Council

конденсированных сред: «Оптика поляризованных нейтронов» (Ю.В.Никитенко), «Статистические свойства направленных лавин» (Н.Бынзарова) и «Динамика полимерных растворов с памятью» (В.Лиси). ПКК отметил высокий уровень представленных докладов и рекомендовал продолжить практику представления научных докладов на секциях ПКК.

ПКК с удовлетворением отметил стендовые сообщения ученых ЛРБ, ЛТФ и ЛЯР в различных областях физики конденсированных сред и радиобиологии. Лучшей работой на данной сессии было избрано стендовое сообщение «Влияние облучения ускоренными ионами ^{18}O на продолжительность роста НРРТ-мутантных субклонов клеток китайского хомячка» (П.Блага). ПКК также отметил высокий уровень двух других стендовых сообщений: «Трехмерное моделирование туннельной динамики в двухкомпонентном конденсате Бозе–Эйнштейна» (А.Н.Новиков), и «Молекулярно-динамическое моделирование в анализе данных МУРН: растворы монокарбоновых кислот в декалине» (Р.А.Еремин). Авторы этих работ будут награждены дипломами на следующей сессии ПКК.

36-я сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике состоялась 21–22 июня под председательством профессора В.Грайнера.

Председатель ПКК представил сообщение о выполнении рекомендаций предыдущей сессии. Вице-

директор ОИЯИ М.Г.Иткис проинформировал ПКК о резолюции 111-й сессии Ученого совета Института (февраль 2012 г.) и решениях Комитета полномочных представителей (март 2012 г.).

ПКК выразил удовлетворение в связи с утверждением Международным союзом чистой и прикладной химии названий «флеровий» и «ливерморий» для 114-го и 116-го элементов в честь Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н.Флерова и Ливерморской национальной лаборатории им. Э.Лоуренса (США).

Заслушав отчет по теме «Совершенствование фазотрона ЛЯП ОИЯИ и разработка циклотронов для физических и прикладных исследований», ПКК отметил высокий уровень проведенных исследований, сосредоточенных в основном на разработке и совершенствовании циклотронов, используемых в адронной терапии. Работы по совершенствованию системы силового питания фазотрона позволили заметно улучшить условия труда оперативного персонала и привели к экономии мощности энергопотребления на 70 кВт/ч.

В соответствии с Соглашением о научном сотрудничестве между компанией «Ion Beam Applications» (IBA) и ОИЯИ в ЛЯП смонтирован циклотрон C235, который готовится к установке в радиологическом центре Димитровграда (Россия). На циклотроне АИЦ-144 (ИЯФ, Краков, Польша) получен стабильный выведенный пучок протонов с энергией 60 МэВ, который был впервые успешно использован для терапии меланомы глаза.

(February 2012) and about the decisions of the Committee of Plenipotentiaries (March 2012).

The PAC noted with satisfaction the approval by the International Union of Pure and Applied Chemistry of the names *flerovium* and *livermorium* for elements 114 and 116, in honour of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions and the Lawrence Livermore National Laboratory (USA).

The PAC heard a report on the results of numerous activities within the theme “Improvement of the JINR Phasotron and Design of Cyclotrons for Fundamental and Applied Research”, focused on the design and improvement of accelerators for hadron therapy applications. Upgrade of the power supply system of the Phasotron has led to the improvement of the working conditions for the staff and to the reduction of power consumption by 70 kW/h.

Following the agreement between the company IBA (Ion Beam Applications) and JINR, assembly of the C235 cyclotron was done in the DLNP, which is in preparation for the hospital therapy centre in Dimitrovgrad (Russia). A stable 60 MeV proton beam was extracted from the AIC-144 Cyclotron (Kraków, Poland), and was used for the first time for successful treatment of the eye melanoma.

The PAC recommended continuation of this programme within the theme “Improvement of the JINR Phasotron and

Development of Cyclotrons for Fundamental and Applied Research” in 2013–2015 with first priority.

The PAC heard a report on the theme “Physics of Light Mesons”. Its scientific programme concerns investigations of the production, decay and interaction of light mesons aimed at determining the symmetries and the interaction dynamics. The experiments are carried out at the intermediate energy accelerators in Jülich, Mainz, Villigen, Gatchina, and Dubna. The theme includes six projects: MEG-PEN, SPRING, PAINUC, TRITON, GDH&SPASCHARM, and MUON.

The MEG-PEN project is devoted to the study of the rare and forbidden decays $\pi^+ \rightarrow e^+\nu$ and $\mu^+ \rightarrow e^+\gamma$ at PSI. For the process $\mu^+ \rightarrow e^+\gamma$ a record for the upper limit of the decay probability has already been achieved. The SPRING project is concerned with polarization phenomena in hadron interactions. The measurements using polarized beams and/or polarized jet targets are of special interest allowing for deeper understanding of the spin-dependent characteristics of interactions. Pion production, deuteron breakup and hard bremsstrahlung processes involving formation of $^1\text{S}_0$ diprotons resulting in important conclusions on the interaction properties and dynamics. Polarization build-up in the proton beam using the spin-filtering method has been demonstrated. New measurements are planned with a longitu-

ПҚК рекомендовал продолжить программу исследований в рамках темы «Совершенствование фазотрона ЛЯП ОИЯИ и разработка циклотронов для физических и прикладных исследований» на период 2013–2015 гг. с первым приоритетом.

Заслушав отчет по теме «Физика легких мезонов», ПҚК отметил, что научная программа была сосредоточена на исследовании процессов рождения, распада и взаимодействия легких мезонов с целью определения симметрий и динамики взаимодействий. Эксперименты выполняются на ускорителях промежуточных энергий в Юлихе, Майнце, Виллигене, Гатчине и Дубне. В тему входят шесть проектов: MEG-PEN, SPRING, PAINUC, ТРИТОН, GDH&SPASCHARM и «Мюон».

Проект MEG-PEN нацелен на изучение редких и запрещенных распадов $\pi^+ \rightarrow e^+\nu$ и $\mu^+ \rightarrow e^+\gamma$ на ускорителе PSI. Для процесса $\mu^+ \rightarrow e^+\gamma$ достигнутое значение верхнего предела уже является рекордным. В проекте SPRING изучаются поляризационные явления в адронных взаимодействиях. Измерения с использованием поляризованных пучков и/или поляризованных струйных мишеней представляют особый интерес, обеспечивая более глубокое понимание спин-зависимых характеристик взаимодействий. Процессы пионного рождения, развала дейтрона и жесткого тормозного излучения, сопровождающиеся формированием 1S_0 -дипротонов, дают важную информацию о реакциях с большими передачами импульса, на основании чего сделаны важные вы-

воды о свойствах и динамике взаимодействия. В эксперименте PAINUC исследовались взаимодействия π^\pm ⁴He с применением разработанной в ЛЯП ОИЯИ методики самошунтирующихся стримерных камер.

ПҚК рекомендовал продлить работы в рамках темы «Физика легких мезонов» и по проектам SPRING и MEG-PEN-II на 2013–2015 гг. с первым приоритетом.

Детально обсудив сообщение о развитии ЭЦР-источников в ЛЯР, ПҚК поддержал усилия лаборатории в этом направлении и отметил, что эти работы являются важной частью научной программы лаборатории, позволяющей достичь значительного увеличения интенсивности пучков, необходимой для дальнейших исследований.

ПҚК с интересом заслушал научные доклады «Обзор экспериментальных результатов по коллинеарному кластерному тройному делению», представленный Д.В.Каманиным, и «Измерение времени жизни нейтрона в материальных ловушках: состояние дел и перспективы», сделанный Ю.Н.Покотилевским.

ПҚК ознакомился со стендовыми докладами молодых ученых в области ядерной физики и выбрал три лучших постера: «Суперасимметричное деление трансактинидных ядер» Г.Н.Княжевой, «Резонансные состояния ^{10}He , наблюдаемые в корреляционных измерениях реакции $^8\text{He}(^3\text{H}, p)^{10}\text{He}$ » С.А.Крупко и «Биомониторинг мхов в Албании с использованием ГИС-технологий» З.И.Горайновой, рекомендовав их для представления на сессии Ученого совета ОИЯИ в сентябре 2012 г.

dinally polarized beam. In the PAINUC experiment, π^\pm ⁴He interactions are studied using the self-shunting streamer chambers developed at DLNP.

The PAC recommended continuation of investigations on the theme “Physics of Light Mesons” and on the SPRING and MEG-PEN-II projects in 2013–2015 with first priority.

The PAC discussed in detail a report concerning the development of ECR ion sources at the Flerov Laboratory. It supported the efforts of FLNR in this direction, noting that this activity is an important part of the scientific programme allowing the Laboratory to reach a considerable increase of beam intensity needed for further studies.

The PAC heard with interest the scientific reports “Summary of Experimental Results on Collinear Cluster Tri-Partition Studies” presented by D. Kamanin and “Neutron Lifetime Measurement in Material Traps: State of the Art and Prospects” presented by Yu. Pokotilovsky.

The PAC was pleased with the high quality of the presentations of new results and proposals by young scientists in the field of nuclear physics research and selected the best three posters: “Superasymmetric Fission of Transactinide Nuclei” by G. Knyazheva, “The ^{10}He Resonant States Observed in Correlation Measurements of the $^8\text{He}(^3\text{H}, p)^{10}\text{He}$ Reaction” by S. Krupko, and “Moss Biomonitoring in Albania Using GIS Technologies” by Z. Goryainova. They were rec-

ommended to be reported at the session of the Scientific Council in September 2012.

The 37th meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics was held on 25–26 June. It was chaired by Professor E. Tomasi-Gustafsson.

JINR Vice-Director R. Lednický informed the PAC about the Resolution of the 111th session of JINR Scientific Council (February 2012) and about the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries (March 2012).

The PAC took note of the report on the activities carried out under the Nuclotron–NICA project. It appreciated the significant progress achieved in upgrading the VBLHEP accelerator complex, and congratulated the Laboratory staff on the successful Run 45 (February–March 2012) of the Nuclotron when deuteron beam energy was increased up to 4.5 GeV/u for the first time.

The PAC received information about a meeting of the NICA Machine Advisory Committee (MAC) which was held at JINR on 21–22 June 2012. It recognized the significant progress in the development of the NICA project, and supported the proposed strategy for the review and the construction of the NICA complex with full involvement of the JINR Members States. The PAC recommended that the

37-я сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц состоялась 25–26 июня под председательством профессора Э.Томази-Густафсон.

Вице-директор ОИЯИ Р.Ледницки проинформировал ПКК о резолюции 111-й сессии Ученого совета ОИЯИ (февраль 2012 г.) и решениях Комитета полномочных представителей государств-членов ОИЯИ (март 2011 г.).

Заслушав доклад о работах по проекту «Нуклотрон–NICA», ПКК высоко оценил значительный прогресс, достигнутый в модернизации ускорительного комплекса ЛФВЭ, поздравив сотрудников лаборатории с успешным проведением 45-го сеанса (февраль–март 2012 г.) на нуклотроне при энергии пучка дейтронов, впервые увеличенной до 4,5 ГэВ на нуклон.

ПКК принял к сведению информацию о рабочем совещании экспертного комитета по ускорительному комплексу NICA, которое состоялось в ОИЯИ 21–22 июня 2012 г., отметил существенное продвижение в реализации данного проекта и поддержал предложенную стратегию подготовки и строительства комплекса с широким участием государств-членов ОИЯИ, порекомендовав дирекции ЛФВЭ максимально сконцентрировать ресурсы на этом флагманском проекте.

Заслушав информацию о подготовке «белой книги», посвященной исследовательской программе проекта NICA, ПКК рекомендовал продолжить эту важную работу. В частности, ПКК с удовлетворением отметил новые

дополнения в научной программе, а также проведение двустороннего семинара NICA–FAIR «Материя при наиболее высокой барионной плотности в лаборатории и в космосе» (Франкфуртский институт перспективных исследований, 2–4 апреля 2012 г.).

ПКК одобрил результаты работы экспертного комитета по детектору MPD. Члены комитета провели ряд встреч с участниками проекта и детально обсудили такие вопросы, как временные рамки реализации проекта, увеличение «прозрачности» детектора, расширение электромагнитного калориметра в торцевой части, восстановление треков частиц в переднем направлении и качество реконструкции лептонных пар. По мнению ПКК, плодотворный диалог экспертного комитета с командой MPD очень важен и должен продолжаться для успешного развития проекта. ПКК принял к сведению доклад о выполнении его рекомендаций по проекту MPD и одобрил предложенные изменения в концепции многоцелевого детектора, включая появление электромагнитного калориметра в торцевой части, что требует увеличения длины магнита на 1,1 м.

ПКК принял к сведению предложение проекта «Исследование образования адронов в адрон-ядерных и ядро-ядерных столкновениях на SPS ЦЕРН» (NA61/SHINE) и одобрил научную программу эксперимента по физике тяжелых ионов и измерениям для нейтринной физики.

VBLHEP Directorate concentrate maximum resources on this flagship project.

The PAC took note of the progress towards the NICA White Paper dedicated to the research programme of the NICA project and recommended continuation of this important work. It appreciated, in particular, the new contributions to the scientific programme of the NICA facility and the holding of the NICA–FAIR Bilateral Workshop “Matter at Highest Baryon Densities in the Laboratory and in Space” (Frankfurt Institute for Advanced Studies, 2–4 April 2012).

The PAC approved the recommendations of the MPD Detector Advisory Committee (DAC). During the meetings of the DAC with the MPD team, a number of issues were discussed in depth, including staging of the detector, material budget within the detector acceptance, extending the Ecal to cover the forward direction, particle tracking in the forward direction, and performance of the dilepton measurement. According to the PAC, the fruitful dialogue with the MPD team is very important and should be continued for the benefit of the MPD programme. The PAC took note of the report on the implementation of its recommendations for the MPD project, and approved the proposed changes for the Multi-Purpose Detector, including the Ecal addition in forward direction which requires an increase of the magnet length by 1.1 m.

The PAC took note of the consolidated proposal “Study of Hadron Production in Hadron–Nucleus and Nucleus–Nucleus Collisions at the CERN SPS” (NA61/SHINE) and approved the scientific programme of the project for heavy-ion physics and neutrino physics related measurements.

The PAC appreciated the substantial hardware contributions of the JINR groups in external experiments and encouraged them to focus their efforts on physics analysis. The PAC noted with interest the reports on the participation of the JINR group in the HADES, STAR, and NA62 experiments. It recognized the importance of the obtained results and recommended continuation of these projects until the end of 2015. The PAC made a similar decision on the SANC project, noting with satisfaction the fruitful international collaboration developed within the project.

The PAC commended the projects aiming to study hyper-nucleus and spin physics at the Nuclotron — HyperNIS, ALPOM-2, and DSS, taking into account that the Nuclotron provides all necessary conditions for the realization of the projects according to the request for beam time allocations. The PAC recommended continuation of these projects until the end of 2015.

The PAC took note of the report on the project “Development of Prototype Units for a Complex of Carbon Radiotherapy Using Nuclear Beams of the Nuclotron”. It

ПҚК высоко оценил вклад групп ОИЯИ в создание детекторов для экспериментов на внешних ускорителях, рекомендовав им сосредоточить усилия на физическом анализе данных. Большой интерес ПҚК вызвали, в частности, доклады о работе физиков ОИЯИ в экспериментах HADES, STAR и NA62. ПҚК отметил научную значимость полученных результатов и рекомендовал продлить участие ОИЯИ в этих проектах до конца 2015 г. Такое же решение ПҚК принял по проекту SANC, с удовлетворением отметив развитие плодотворного международного сотрудничества в рамках этого проекта.

ПҚК дал высокую оценку проектам экспериментов, посвященных изучению гиперъядер и спиновой физике на нуклотроне — HyperNIS, ALPOM-2 и DSS, приняв к сведению, что нуклотрон в состоянии обеспечить необходимое пучковое время, и рекомендовал продлить эти проекты до конца 2015 г.

Заслушав отчет по проекту «Разработка узлов прототипа комплекса радиоуглеродной терапии на пучках ядер нуклотрона ЛФВЭ ОИЯИ», ПҚК рекомендовал оказать поддержку этим исследованиям, отметив большое значение данных работ.

ПҚК принял к сведению письменные отчеты по темам: «Разработка и создание строу-детекторов», «Изучение поляризационных явлений и спиновых эффектов на ускорительном комплексе нуклотрон-М ОИЯИ», включая предложение по программе исследований с поляризованными пучками нуклотрона, а также отчет по теме

«Исследование процессов с нарушением симметрии» и рекомендовал продлить эти темы до конца 2015 г.

ПҚК отметил важные результаты, полученные в экспериментах ALICE, ATLAS и CMS, и одобрил рост активности ученых ОИЯИ в анализе экспериментальных данных с LHC, а также поддержал намерение групп ОИЯИ участвовать в модернизации детекторов под общим руководством дирекции ОИЯИ и в соответствии с планами коллабораций, порекомендовав утвердить новый проект «Исследования и разработки для модернизации фотонного спектрометра ALICE» на 2012–2013 г. ПҚК намерен рассмотреть подробные предложения по участию ОИЯИ в модернизации детекторов ATLAS и CMS на следующей сессии.

ПҚК с интересом заслушал доклады «Прецизионные тесты Стандартной модели и поиск суперсимметрии на LHC», представленный А. Б. Арбузовым, и «Измерения осцилляций реакторных антинейтрино в эксперименте Daya Bay», представленный А. Г. Ольшевским. ПҚК поздравил группу ОИЯИ и коллаборацию Daya Bay с важным открытием ненулевого значения угла θ_{13} матрицы смешивания нейтрино Понтекорво–Маки–Накагавы–Сакаты.

ПҚК ознакомился со стендовыми сообщениями по физике частиц молодых ученых ЛТФ, ЛЯП и ЛФВЭ и выбрал сообщение «Эксперимент BES-III», представленное И. И. Денисенко, для доклада на сессии Ученого совета в сентябре 2012 г.

recognized the high importance of this research and recommended supporting this activity.

The PAC took note of the written reports on the themes: “R&D of Straw Detectors”, “Studies of Polarization Phenomena and Spin Effects at the JINR Nuclotron-M Facility”, including a proposal of the research programme at the Nuclotron with polarized beams, “Study of Processes with Symmetry Violation”, and recommended continuation of these themes until the end of 2015.

The PAC noted the important results obtained by the ALICE, ATLAS, and CMS experiments. It strongly welcomed the growing participation of JINR researchers in the analysis of experimental data from the LHC. It also welcomed the intention of the JINR groups to participate in the detector upgrades under the general guidance of the JINR Directorate and in accordance with the general plans of the collaborations. The PAC recommended approval of the new project “R&D for the ALICE Photon Spectrometer” for 2012–2013, looking forward to the presentation of detailed projects for the upgrades of the ATLAS and CMS detectors at the next meeting.

The PAC heard with interest the scientific reports presented at the meeting: “Precision Tests of the Standard Model and Search for SUSY at the LHC” by A. Arbuzov and “Measurements of Reactor Antineutrino Oscillations in the

Daya Bay Experiment” by A. Olshevskiy. The PAC congratulated the JINR group and the Daya Bay collaboration for the important discovery of a non-zero θ_{13} angle of the PMNS neutrino mixing matrix.

The PAC noted the poster presentations in particle physics by young scientists of BLTP, DLNP, and VBLHEP, and selected the poster “The BES-III Experiment” presented by I. Denysenko to be reported at the session of the Scientific Council in September 2012.

24 мая на заседании НТС ОИЯИ директор Института В.А.Матвеев прокомментировал итоги Общего собрания РАН, состоявшегося 22 мая в новом здании Президиума академии, отметив, в частности, полученные с участием ученых ОИЯИ научные результаты в области ядерной физики и физики частиц, которые содержались в отчетном докладе Президиума РАН за 2011 г.

В своем выступлении директор ОИЯИ высоко оценил значение НТС как совещательного органа при дирекции, подчеркнув важность присутствия в его составе молодежи наряду с опытными учеными. В то же время, по словам директора, немаловажна роль НТС в формировании правильных подходов к управлению деятельностью международного научного центра в свете Соглашения с Правительством РФ, а также при взаимодействии с государственными структурами РФ и введении новой системы оплаты труда с целью повышения эффективности работы.

26–27 мая ОИЯИ посетила делегация сотрудников посольства Монголии в РФ: советник-посланник Б. Дашдорж и второй секретарь посольства Ж. Баярхуу с супругами. Состоялась их встреча с сотрудниками ОИЯИ из Монголии в связи с регистрацией избирателей по случаю выборов парламента в июне в Улан-

Баторе. Во встрече также участвовали О. Чулуунбаатар, Д. Сангаа, Б. Батгэрэл и Э. Сансарбаяр.

1 июня ОИЯИ посетил советник по вопросам культуры посольства Арабской Республики Египет в РФ профессор Усама Эль-Серуи с супругой и президент землячества египетских студентов в РФ Мустафа Эльбуз, которые приняли участие в закрытии 4-й практики для студентов из Египта, проходившей в УНЦ ОИЯИ с 14 мая по 1 июня. Советник выслушал отчеты студентов о трехнедельной практической работе в рамках учебных проектов в лабораториях ОИЯИ и вручил сертификаты об успешном окончании практики.

Со стороны ОИЯИ с гостями встречались главный ученый секретарь Н.А.Русакович, старший научный сотрудник Лаборатории ядерных реакций, декан факультета естественных и инженерных наук университета «Дубна» А.С.Деникин, сотрудник отдела международных связей Е.В.Пряничникова. Гости побывали на экскурсии в ЛЯР и осмотрели достопримечательности Дубны.

13 июня состоялся визит в ОИЯИ чрезвычайного и полномочного посла Швейцарии в РФ П.Хольга, советника посольства, руководителя отдела экономики и науки Ж.Дерона и руководителя подразделения этого отдела по вопросам науки и образования

On 24 May, JINR Director V. Matveev addressed the regular meeting of the JINR Scientific-Technical Council with comments on the results of the RAS General Assembly held on 22 May in the new building of the Presidium of the Academy. He marked, in particular, the scientific results in nuclear and particle physics obtained by JINR scientists and their colleagues that were discussed in the Report of the RAS Presidium for the year of 2011.

In his talk, the JINR Director highly evaluated the role of the JINR STC as a consultative body at the directorate and stressed the importance of young scientists' involvement in its work along with way-wise colleagues. Besides, according to the JINR Director, the role of STC is also very important in establishing effective approaches in the management of the international scientific centre. Its activities are in harmony with the Agreement with the RF Government that facilitates JINR relations with RF state structures. The introduction of a new payment system to increase the efficiency of work is one of the examples of this efficient work.

A delegation of the Mongolian Embassy in the Russian Federation, consisting of Adviser of the Ambassador B. Dashdorj and the Second Secretary of the Embassy

Mr. Zh. Bayarkhuu with their spouses, visited Dubna **on 26–27 May**. The Mongolian diplomats met Mongolian staff members of JINR in connection with a parliamentary registration for elections in Ulaanbaatar in June 2012. Mongolian staff members O. Chuluunbaatar, D. Sangaa, B. Batgerel and E. Sansarbayar participated in the meeting.

Cultural Counsellor of the Embassy of the Arab Republic of Egypt in the Russian Federation Professor Osama El-Serwy, accompanied by his wife, and President of the Egyptian Students Group in RF Moustafa Elbouz visited JINR **on 1 June**. The guests participated in the closing ceremony of the 4th Practice for young researchers from Egypt at JINR, which was held in the JINR University Centre from 14 May to 1 June 2012. The Counsellor listened with interest to reports of students which they prepared after three weeks of the Practice in the framework of educational research projects at JINR Laboratories, and handed them certificates of successful finishing of the Practice.

On the JINR side the guests were welcomed by JINR Chief Scientific Secretary N. Russakovich, FLNR Senior Researcher and Dean of the Faculty of Natural Sciences

А. Мельникова. В дирекции гостей приняли директор ОИЯИ В. А. Матвеев, вице-директор М. Г. Иткис, главный ученый секретарь Н. А. Русакович, начальник отдела международных связей Д. В. Каманин, которые проинформировали сотрудников посольства о научной деятельности Института и плодотворном развитии международного сотрудничества, в том числе с ЦЕРН.

Во время посещения лабораторий ОИЯИ швейцарские дипломаты познакомились с проводимыми в них научными исследованиями. Помощник директора ЛЯП по инновационной деятельности Е. М. Сыресин рассказал об участии сотрудников ОИЯИ в модернизации циклотрона бельгийской фирмы IBA, который станет основой современного онкологического комплекса на территории России. Заместитель директора ЛЯР А. Г. Попеко познакомил гостей с программой по синтезу сверхтяжелых элементов и исследованию их свойств, с планами по развитию ускорительного и экспериментального комплексов лаборатории. Директор ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе проинформировал гостей о проекте ОИЯИ по созданию ускорительного комплекса нуклотрон—НИСА — одном из проектов мега-сайенс на территории России. В ЛФВЭ гости побывали в детекторных лабораториях, о продукции которых им рассказали О. В. Фатеев и В. Д. Пешехонов.

С 13 по 23 июня в ОИЯИ с рабочим визитом находился координатор сотрудничества Сербия—ОИЯИ С. Петрович (Институт ядерных наук «Винча», Белград), который принял участие в заседании ПКК по физике конденсированных сред. 18 июня, после посещения лабораторий Института, состоялась его встреча с чрезвычайным и полномочным послом Республики Сербии

в РФ Е. Курьяк, в которой также участвовал координатор сотрудничества Сербия—ОИЯИ со стороны ОИЯИ Д. В. Каманин. Итогом встречи стало подписание протокола, продляющего действие существующих совместных научно-исследовательских проектов на текущий год.

27 июня состоялся визит в ОИЯИ руководителя Россотрудничества К. И. Косачева и начальника отдела научно-технического и инновационного сотрудничества этого федерального агентства А. Чернышова, которых в дирекции ОИЯИ приняли директор Института академик РАН В. А. Матвеев, вице-директор профессор М. Г. Иткис, директор Международного инновационного центра нанотехнологий СНГ А. В. Рузаев, начальник отдела международных связей Д. В. Каманин, советник директора ОИЯИ Г. А. Козлов, руководитель управления социальной инфраструктуры А. В. Тамонов. Директор ОИЯИ В. А. Матвеев рассказал о наиболее значимых достижениях Института и реализуемых масштабных научных проектах, в основу которых положено широкое международное сотрудничество, а также специальных возможностей в развитии инновационной деятельности.

Главным итогом визита стало подписание Соглашения о сотрудничестве между ОИЯИ и Федеральным агентством по делам СНГ, соотечественников, проживающих за рубежом, и по международному гуманитарному сотрудничеству в целях углубления взаимодействия сторон в научно-технической, инновационной и научно-образовательной сферах: от организации совместных научных, практических, тематических конференций, семинаров и выставок, образовательных программ до развития сотрудничества стран СНГ в сфере



Дубна, 13 июня. Сотрудники посольства Швейцарии в РФ знакомятся с исследованиями, ведущимися в ЛФВЭ ОИЯИ

Dubna, 13 June. Staff members of the Embassy of Switzerland in RF are acquainted with the research at VBLHEP, JINR



Дубна, 27 июня. Подписание Соглашения о сотрудничестве между ОИЯИ и Федеральным агентством по делам СНГ, соотечественников, проживающих за рубежом, и по международному гуманитарному сотрудничеству

Dubna, 27 June. Signing of an Agreement on cooperation between JINR and the Federal Agency for the Commonwealth of Independent States, Compatriots Living Abroad and International Humanitarian Cooperation

and Engineering of the University “Dubna” A. Denikin, and ICD Coordinator of the JINR–ARE cooperation E. Prynichnikova. The guests visited the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions and saw the sights of Dubna.

Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Swiss Confederation to Russia P. Helg, Counsellor of the Embassy and Head of Economic Affairs and Science Department J. Derron, and Science and Technology Officer of this department A. Melnikov visited the Joint Institute for Nuclear Research **on 13 June**. JINR Director V. Matveev, JINR Vice-Director M. Itkis, JINR Chief Scientific Secretary N. Russakovich, and Head of the JINR International Cooperation Department D. Kamanin informed the guests about JINR scientific activities, the development of international cooperation, including cooperation with the European Organization for Nuclear Research.

Swiss diplomats were acquainted with scientific research at JINR laboratories. DLNP Director Assistant on innovative projects E. Syresin spoke about the cyclotron of the Belgian company IBA, which will be the basis for a cancer treatment complex in Russia. FLNR Deputy Director A. Popeko acquainted the guests with the programme on the synthesis and research of superheavy elements, development of the accelerator and experimental complexes of the Laboratory. VBLHEP Director V. Kekelidze devoted his report to one of the mega-science projects in Russia — the Nuclotron–NICA Accelerator Complex. In VBLHEP the guests visited detector laboratories, where O. Fateev and V. Peshekhonov spoke about products of these laboratories.

Coordinator of JINR–Serbia cooperation agreement from the Serbian side S. Petrović (the Vinča Institute of

Nuclear Sciences, Belgrade) visited JINR **on 13–23 June**. S. Petrović participated in the regular meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics. On 18 June he visited JINR laboratories and, accompanied by Coordinator of JINR–Serbia cooperation agreement from the JINR side D. Kamanin, was received by Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Republic of Serbia to RF Mrs. J. Kurjak. A protocol which extends current joint scientific research projects of this year was signed on the results of joint work.

On 27 June Head of the Federal Agency for the Commonwealth of Independent States, Compatriots Living Abroad and International Humanitarian Cooperation (“Rosotrudnichestvo”) K. Kosachev and Head of Department of Science and Technical and Innovative Cooperation of Rosotrudnichestvo A. Chernyshov were welcomed at the JINR Directorate by JINR Director RAS Academician V. Matveev, JINR Vice-Director Professor M. Itkis, Director of the International Innovative Nanotechnology Centre of the CIS countries A. Ruzaev, Head of the JINR International Cooperation Department D. Kamanin, JINR Director Advisor G. Kozlov, and Social Infrastructure Management Office Director A. Tamonov. JINR Director V. Matveev spoke to the guests about the milestones in JINR achievements and large-scale scientific projects under implementation that are based on wide international cooperation, and about specific opportunities in the development of innovation activities.

The main result of the visit was signing of an Agreement about cooperation between the Federal Agency for the Commonwealth of Independent States, Compatriots Living Abroad and International Humanitarian Cooperation and the Joint Institute for Nuclear Research,

внедрения результатов научно-технической деятельности в наукоемких отраслях экономики, включая подготовку кадров, а также в создании и обеспечении вывода на рынок инновационной продукции, в том числе в рамках Межгосударственной программы инновационного сотрудничества государств-участников СНГ на период до 2020 г.

Стороны обязались оказывать содействие консолидации инновационного и интеллектуального потенциала стран СНГ с использованием возможностей Международного инновационного центра нанотехнологий СНГ (МИЦНТ СНГ), инфраструктурного нанотехнологического центра «Дубна» и особой экономической зоны в Дубне, а также содействие привлечению заинтересованных организаций государств-участников СНГ к совместным проектам в ОЭЗ «Дубна».

aimed at extension of cooperation of the parties in scientific-technical, innovative and scientific-educational spheres: from organization of joint scientific, applied and topical conferences, seminars, exhibitions, educational programmes to development of cooperation of the CIS countries in the field of implementation of results of scientific-technical activity in knowledge intensive industries of economy, including personnel training, and also in establishing and support of market launch of innovative products, including those in the framework of the Interstate Programme of Innovative Cooperation of the CIS countries for the period until 2020.

The parties committed themselves to support consolidation of innovative and intellectual potential of the CIS countries using opportunities of the International Innovative Nanotechnology Centre of the CIS countries (ININCIS), the Infrastructural Nanotechnological Centre "Dubna" and the Special Economic Zone "Dubna", and also to assist in involvement of concerned organizations of the CIS countries in joint projects of SEZ "Dubna".



20 апреля исполнилось 70 лет директору Лаборатории радиационной биологии члену-корреспонденту РАН Евгению Александровичу Красавину. Дирекция ОИЯИ, друзья, коллеги, ученики сердечно поздравили Евгения Александровича с юбилеем, пожелав ему новых творческих успехов, благополучия, семейного счастья.

◇

*Director of the Laboratory of Radiation Biology RAS Corresponding Member **Evgenij Krasavin** turned 70 years on 20 April. JINR Directorate, friends, colleagues and pupils heartily congratulated E. Krasavin on the jubilee and wished him every success in his work, prosperity and happiness.*



*5 мая исполнилось 75 лет выдающемуся российскому физико-теоретику и организатору науки, действительному члену Российской академии наук, научному руководителю Объединенного института ядерных исследований академику **Владимиру Георгиевичу Кадышевскому**. Дирекция Института, друзья, коллеги, ученики сердечно поздравили Владимира Георгиевича с юбилеем и пожелали ему творческого долголетия, новых замечательных успехов в научной деятельности.*

◇

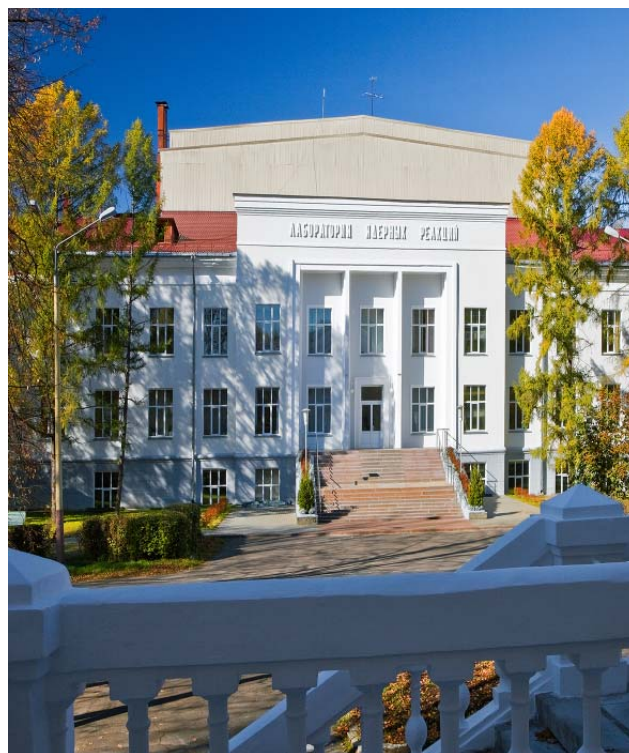
*An outstanding Russian theoretical physicist and science organizer, Full Member of the Russian Academy of Sciences, Scientific Leader of the Joint Institute for Nuclear Research Academician **Vladimir Kadyshevsky** celebrated his 75th birthday on 5 May. JINR Directorate, friends, colleagues and pupils heartily congratulated V. Kadyshevsky on the jubilee and wished him long years of fruitful activities, new remarkable achievements in his scientific research.*

55 лет ЛЯР им. Г. Н. Флерова

55 лет назад, в 1957 г., по предложению и при активной поддержке академика И. В. Курчатова была образована Лаборатория ядерных реакций и начато строительство ускорителя многозарядных ионов У-300. Директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев поздравил коллектив лаборатории с этой знаменательной датой, подчеркнув, что, благодаря таланту и самоотверженному труду всех его членов, лаборатория превратилась в один из ведущих мировых центров ядерной физики, составляющий славу и гордость нашего международного научного Института.

55 Years of the Flerov LNR

Fifty-five years ago the Laboratory of Nuclear Reactions was founded with an active support of Academician I. Kurchatov, and the construction of the U-300 accelerator of multicharged ions was started. JINR Director Academician V. Matveev congratulated the Laboratory community on this remarkable date and stressed the fact that, due to the talent and dedicated service of all staff members, the Laboratory has achieved tremendous results and grown into one of the world's leading nuclear physics centres that adds to the glory and pride of our international research institute.



65 лет МИРЭА

26 мая в конференц-зале НИИЯФ МГУ отмечалось 65-летие Московского государственного технического университета радиотехники, электроники и автоматики в присутствии студентов и выпускников разных лет, преподавателей МИРЭА, руководства и ведущих ученых ОИЯИ, представителей городской общности. Деятельность института и его филиала в Дубне за эти годы способствовала сближению образования и науки, благодаря чему были созданы хорошие предпосылки для практической направленности, подготовки квалифицированных специалистов.

65 Years of MIREA

The 65th anniversary of the Moscow State Technical University of Radio-engineering, Electronics and Automation (MIREA) was celebrated in the conference hall of SRINP MSU on 26 May. Students, graduates of various years, MIREA teachers, JINR leaders and scientists, and representatives of the city administration attended the ceremony. The activities of the University and its department in Dubna have promoted the process of bringing education and science closer, which has brought about good opportunities for applied research and training of highly qualified specialists.



Дубна, 17 мая. В преддверии 65-летия МИРЭА почетная памятная медаль «За заслуги в подготовке научных и инженерных кадров для Объединенного института ядерных исследований» была вручена директору МИРЭА М. А. Назаренко (слева)

Dubna, 17 May. On the threshold of the 65th anniversary of MIREA, its staff members are awarded with the Honorary Service Medal "For the Service in Training Scientific and Engineer Staff for the Joint Institute for Nuclear Research". MIREA Director M. Nazarenko (left) receives the Medal

Дни ОИЯИ в Чехии

В начале июня в городах и научных центрах Чешской Республики были проведены Дни ОИЯИ, в связи с чем в Чехию из Дубны прибыла делегация в составе представителей дирекции и ведущих ученых ОИЯИ.

31 мая состоялось торжественное открытие Дней ОИЯИ в большой аудитории Карлова университета «Каролиnum». Директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев выступил с докладом «ОИЯИ и Чешская Республика: прошлое, настоящее и будущее». Вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис представил доклад о программе по ядерной физике в Лаборатории ядерных реакций: синтезу сверхтяжелых элементов и исследованию изотопов ядер, расположенных далеко от линии стабильности, с избытком протонов или нейтронов, проекту DRIBs с радиоактивными пучками, проекту фабрики сверхтяжелых элементов. Директор ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе доложил о плановой работе по проекту NICA/MPD, о достигнутых результатах, а также о предлагаемой физической программе: 1) изучение вещества в экстремальных усло-

виях, кварк-глюонная плазма, фазовые переходы и 2) спиновая физика. Доклад директора ЛНФ А. В. Белушкина был посвящен программе исследований на модернизированном реакторе ИБР-2. В докладе председателя ученого совета ИЯФ (Ржеж) В. Вагнера шла речь об исследованиях, проводимых чешскими физиками на нуклотроне, по проблемам трансмутации ядерных отходов и возможности генерации нейтронов с помощью высокоэнергетичных пучков протонов.

В тот же день в Академии наук Чехии состоялась встреча дубненских ученых и инженеров с представителями чешских фирм. Стороны обсудили возможности реализации технологических достижений тех предприятий, которые заинтересованы в сотрудничестве с Дубной. В частности, обсуждались возможности по производству вершинных детекторов. Чешские специалисты создали существенную часть вершинного детектора в эксперименте ATLAS. За отличное качество детектора предприятие «ON Semiconductor» получило промышленную награду и готово применить полу-

Days of JINR in the Czech Republic

In early June cities and scientific centres of the Czech Republic held Days of JINR. A delegation of JINR Directorate representatives and leading scientists of the Institute arrived in Czechia from Dubna to take part in the events.

The ceremony of opening the Days of JINR was held on 31 May in the Hall "Karolinum" of the Charles University. JINR Director Academician V. Matveev made a report "JINR and the Czech Republic: Past, Present and Future". JINR Vice-Director M. Itkis spoke in his report about the programme of nuclear physics at the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions: the synthesis of superheavy elements and studies of isotopes of proton- or neutron-rich nuclei that are located far from the stability line, the DRIBS project of research with radioactive beams, and the project of a superheavy elements' factory. Director of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics V. Kekelidze reported about the status of activities in the NICA/MPD project, the obtained re-

sults and a new physics programme with two avenues of research being pursued: one is the study of matter in extreme conditions, quark-gluon plasma, phase transitions and the other is spin physics. Director of the Frank Laboratory of Neutron Physics A. Belushkin made a report about the research programme for the upgraded reactor IBR-2. Chairman of the Scientific Council of the Institute of Nuclear Physics in Řež W. Wagner spoke about the research conducted by Czech scientists at the Nuclotron in the field of transmutation of nuclear wastes and opportunities to generate neutrons with high-energy proton beams.

Later in the day, a meeting of Dubna scientists and engineers with representatives of Czech companies was held in the Academy of Sciences of the Czech Republic. The sides discussed opportunities of application of technological achievements of the enterprises interested in coming to Dubna. In particular, they discussed possible ways to produce vertex detectors. Czech specialists had developed a considerable part of

ченный опыт на других установках. Обсуждался также вопрос участия чешских фирм в строительстве коллайдера NICA, в поставках оборудования, монтаже.

Делегация из Дубны побывала на высокотехнологичном предприятии «Вакуум Прага», много лет поставляющем вакуумное оборудование в Дубну. Эта фирма принимала участие в создании детекторов, установленных внутри ЛHC. Также состоялась экскурсия на машиностроительный завод «Шкода-Пльзень», выпускающий системы и изделия в том числе и для атомных электростанций. На встрече с руководством завода обсуждалась, в частности, поставка вакуумной камеры для нового циклотрона ЛЯР и возможность поставки подвижного отражателя для ИБР-2.

Были подписаны два соглашения. Первое — между «Вакуум Прага» и Лабораторией ядерных проблем по сотрудничеству в рамках реализуемой в Гамбурге программы создания мощного источника синхротронного излучения. Второе — между ОИЯИ и ИЯФ (Ржеж). В Министерстве образования, молодежи и спорта, которое курирует сотрудничество с Дубной, состоялась встреча представителей ОИЯИ с замминистра образования

И. Вильгельмом, который является сопредседателем Ученого совета ОИЯИ. На встрече присутствовали чешские журналисты.

Таким образом, Дни ОИЯИ в Чехии позволили донести до чешской общественности информацию о широком спектре исследований, ведущихся в Дубне, — от радиобиологии, ядерной физики до физики высоких энергий; о модернизации и строительстве базовых установок, а также то, что эти научные исследования имеют выход на технологический уровень чешских фирм, которым участие в таких проектах поможет развивать новые технологии и повышать конкурентоспособность.

the vertex detector of the ATLAS experiment. The enterprise "ON Semiconductor" has been awarded an industrial Prize for the excellent quality of the detector and is eager to share the production experience at other facilities. The participants of the meeting also discussed the issue of involvement of Czech companies in the construction of the NICA collider, as well as in equipment deliveries and assembling.

The Dubna delegation visited the high-tech enterprise "VACUUM PRAGUE". This company has been supplying vacuum equipment to Dubna for many years. It took part in the development of detectors installed inside the LHC. Another excursion for the guests from Dubna was organized to the machinery plant "ŠKODA-Plzeň" that produces equipment for nuclear power stations. The guests from JINR discussed with the plant managers the issue of supply of the vacuum chamber for the new cyclotron at FLNR and possible supply of a movable reflector for IBR-2.

Two agreements were signed: between the company "VACUUM PRAGUE" and the JINR Dzheleпов Laboratory of Nuclear Problems on cooperation in

the framework of the Hamburg programme of development of a powerful source of synchrotron radiation; and between JINR and INP (Řež). A meeting of JINR representatives with the Czech Deputy Minister of Education I. Wilhelm, who is a Co-Chairman of the Scientific Council of JINR, was held at the Czech Ministry of Education, Youth and Sport that supervises cooperation with Dubna. Czech journalists attended the meeting.

Thereby, the Days of JINR in the Czech Republic made it possible to inform the public about the wide range of research in Dubna — from radiobiology, nuclear physics to high energy physics, upgrading and development of basic facilities, as well as the ideas that these scientific studies reach Czech companies which take part in these projects and develop new technologies and increase their competitiveness.



Прага, май–июнь.
Дни ОИЯИ в Чехии

Prague, May–June.
Days of JINR in the Czech Republic





Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 22 июня. Совещание экспертного комитета по ускорительной части проекта NICA

Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 22 June. The meeting of the Machine Advisory Committee on the accelerator part of the NICA project

On 21–22 June a meeting of the Machine Advisory Committee on the accelerator part of the NICA project was held in Dubna. Leading experts in accelerator physics from largest nuclear physics centres of the world, such as FAIR, FNAL, BNL, CERN, GSI, FZI, attended the meeting. Reports were presented on the Nuclotron upgrading and various ways to develop an accelerator complex, in particular: the launch of an injector complex, an ion source, the construction of the booster and collider, and a number of its systems. The members of the Committee examined the technical areas of the facility, discussed the status of activities, and gave their expert judgment and recommendations.

In the general opinion of experts, it is essential for Russia to develop such a large-scale project as it will promote the development not only of science but also of the accompanying high-tech technology and new production decisions.

The 11th meeting of the Joint Coordinating Committee on RSA–JINR cooperation was held in Dubna from 25 to 27 June. RSA was represented by General Director of the Department of New Research Trends and Infrastructure D. Adams, Director of the Infrastructure Department Ch. Mokonoto, Coordinator of the RSA–JINR educational programmes N. Jackobs, department head of the Laboratory iThemba LABS S. Mullins and Professors from universities that cooperate with JINR. On the JINR side M. Itkis, D. Kamanin, A. Vodopianov, F. Šimkovic, V. Shvetsov, and O. Matykhina took part in the meeting. The participants discussed issues of development of cooperation between JINR and RSA scientific centres. The guests from the Republic of South Africa visited JINR laboratories.

21–22 июня в Дубне проходило совещание экспертного комитета по ускорительной части проекта NICA с участием ведущих экспертов в области ускорительной физики, представляющих крупнейшие ядерно-физические центры мира, такие как FAIR, FNAL, BNL, ЦЕРН, GSI, FZJ. В ходе совещания были заслушаны отчеты по модернизации нуклотрона, по различным направлениям создания ускорительного комплекса: вводу в действие инжекционного комплекса, ионного источника, сооружению бустера и коллайдера, а также ряда его систем. Члены комитета рассмотрели технологические участки установки, обсудили ход работ, дали экспертные оценки и рекомендации.

По общему мнению экспертов, России необходим такой масштабный проект, так как это даст импульс развитию не только науки, но и сопутствующих высокоточных технологий, рождению новых производственных решений.

25–27 июня в Дубне проходило 11-е заседание объединенного координационного комитета по сотрудничеству ЮАР–ОИЯИ. Со стороны ЮАР в нем приняли участие генеральный директор Департамента новых направлений исследований и инфраструктуры Д. Адамс, директор Департамента инфраструктуры Ч. Моконото, координатор образовательной программы ЮАР–ОИЯИ Н. Джекобс, руководитель отдела Лаборатории iThemba LABS С. Муллинс, а также профессор университета, сотрудничающих с ОИЯИ. В заседании участвовали М. Г. Иткис, Д. В. Каманин, А. С. Водопьянов, Ф. Шимковиц, В. Н. Швецов, О. Н. Матюхина. Обсуждались вопросы развития сотрудничества между ОИЯИ и научными центрами ЮАР. Гости из ЮАР побывали в лабораториях ОИЯИ.



Дубна, 26 июня. Заседание объединенного координационного комитета по сотрудничеству ЮАР–ОИЯИ

Dubna, 26 June. The 11th meeting of the Joint Coordinating Committee on RSA–JINR cooperation

Традиционное двухдневное *рабочее совещание по компьютерной алгебре* проходило в ЛИТ ОИЯИ 23–24 мая. В нем приняли участие более 30 ученых, представлявших университеты и научные центры Бухареста (Румыния), Москвы, Санкт-Петербурга, Омска, Петрозаводска, Переславля-Залесского, Саратова, Тамбова и Дубны. Было представлено 28 докладов.

Это рабочее совещание — 15-е из серии совместных совещаний, проводимых с 1997 г. ОИЯИ, факультетом ВМК МГУ и НИИЯФ им. Д. В. Скобельцына МГУ. Основная цель совещаний — обеспечить форум как специалистами в области информатики, так и математиками и физиками, успешно применяющими компьютерно-алгебраические методы в своих исследованиях, для обсуждения современных методов, алгоритмов и систем компьютерной алгебры. На совещании этого года был представлен ряд новых многообещающих результатов по верификации программ, усовершенствованию алгоритмов решения систем алгебраических, дифференциальных и разностных уравнений; моделированию динамических систем и нелинейных волн деформаций в теории оболочек; распараллеливанию вычислений; описанию дискретных квантовых систем; тензорным вычислениям.

Наибольший интерес вызвали доклады В. П. Иванникова (ИСП РАН) — по верификации программ, включающих большие программные комплексы, такие как операционные системы и поисковик Google; С. А. Абрамова (ВЦ РАН) и М. Петковшека (Университет г. Любляны, Словения) об алгоритмической неразрешимости некоторых задач в теории линейных дифференциальных и разностных уравнений; Ю. А. Блинкова и П. В. Фокина (Саратовский университет) об оптимальных структурах данных для представления булевых функций; В. П. Гердта (ЛИТ ОИЯИ) и А. Хошеми (Технологический университет г. Исфахана, Иран) о дополнительной оптимизации одного из наиболее эффективных современных алгоритмов приведения систем нелинейных алгебраических уравнений к каноническому виду, удобному для их исследования и решения; Д. С. Кулябова и А. В. Корольковой (РУДН, Москва) о тензорных вычислениях в современных системах компьютерной алгебры.

В. П. Гердт, А. А. Боголюбская

28–31 мая в Алуште на базе пансионата «Дубна» прошло третье выездное *совещание коллаборации CMS*, посвященное разработке стратегии развития экс-

A traditional two-day *Workshop on Computer Algebra* was held at the Laboratory of Information Technologies (JINR) on 23–24 May. More than 30 scientists from universities and university centres of Bucharest (Romania), Moscow, St. Petersburg, Omsk, Petrozavodsk, Pereslavl-Zalesky, Saratov, Tambov, and Dubna attended the Workshop. Twenty-eight reports were presented.

This Workshop was the 15th in a series of workshops which were started in 1997 by the Joint Institute for 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 a 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 some new promising results on program verification, optimization of algorithms for investigation and solving systems of algebraic, differential and difference equations; simulations of dynamic systems and nonlinear wave deformations in the theory of shells; paralleling computations; description of discrete quantum systems; and tensor calculations have been presented.

The greatest interest was attracted by the reports delivered by V. Ivannikov (ISP RAS) on verification of computer programs comprising large software complexes, such as operating system and the search program Google, S. Abramov (CC RAS and MSU, Moscow) and M. Petkovsek (University of Ljubljana, Slovenia) about algorithmic unsolvability of some problems in the theory of linear differential and difference equations; Yu. Blinkov and P. Fokin (Saratov University) about optimal structures of data for representation of Boolean functions; V. Gerdt (LIT JINR) and A. Khoshemi (Technological University of Isfahan, Iran) about additional optimization of one of the most effective modern algorithms of reducing the systems of nonlinear algebraic equations to a canonic form convenient for their study and solution; D. Kulyabov and A. Korolkova (RUPF, Moscow) about tensor calculations in modern systems of computer algebra.

V. Gerdt, A. Bogolubskaya

The third visiting *meeting of the CMS collaboration* was held on 28–31 May in Alushta, at the holiday ho-

периментов на LHC и установки CMS на ближайшие десятилетия. Оргкомитет возглавил директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев. Руководство совещанием осуществлял международный управляющий комитет под председательством руководителя эксперимента CMS профессора Дж. Инканделы и профессора И. А. Голутвина.

На этот раз совещание собрало не только представителей всей коллаборации CMS и специалистов LHC, но и выдающихся теоретиков из многих научных центров мира. В частности, обсуждались вопросы, связанные с достижением очень высокой светимости на установке CMS и необходимыми усовершенствованиями установки, которые позволяют работать на этой светимости.

Первый день был посвящен результатам, полученным за время работы CMS, а также статусу проекта в целом. В представленных во второй день докладах теоретиков содержались предлагаемые ими для решения на CMS в перспективе физические задачи. Третий день участники совещания провели за обсуждением конкретных технических и методических решений по всем направлениям. Согласно имеющемуся на сегодня плану модернизации установки предполагается усовершенствовать, а также заменить часть детекторов, и

в этих работах будут активно задействованы специалисты ОИЯИ. Кроме того, в Дубне будет разрабатываться электроника, в частности электроника для мюонного детектора, через который проходят самые интенсивные потоки частиц. В связи с предстоящей модификацией компьютерного центра в Лаборатории информационных технологий ОИЯИ создается Tier-1 — крупнейший элемент системы, в которой обрабатываются все данные CMS.

С 17 июня по 5 июля в Москве и Дубне проходили юбилейные V Высшие курсы стран СНГ «Синхронные и нейтронные исследования наносистем» (СИН-нано) с участием студентов, аспирантов и молодых ученых из Азербайджана, Армении, Белоруссии, Казахстана, Киргизии, Молдовы, России, Таджикистана, Узбекистана и Украины.

Организаторами ставшего уже традиционным молодежного форума выступили НИЦ «Курчатовский институт», Объединенный институт ядерных исследований и Институт кристаллографии РАН при финансовой поддержке Межгосударственного фонда гуманитарного сотрудничества государств-участников СНГ (МФГС) и Министерства образования и науки РФ.

tel “Dubna”. It discussed the work-out of the strategy to develop experiments at the LHC and the CMS facility in the coming decades. JINR Director Academician V. Matveev headed the Organizing Committee of the meeting. The international administration committee chaired by the spokesman of the CMS experiment Professor J. Incandela and Professor I. Golutvin ran the meeting.

This time not only representatives of the CMS collaboration and LHC specialists but also outstanding theorists from many scientific centres of the world attended the meeting. Among numerous topics they discussed the following issues: why do we need very high luminosity and what do we have to do with the CMS facility to operate with this luminosity?

The first day was dedicated to the results obtained during the CMS operation and the status of the project as a whole. On the second day of the meeting the theorists presented their reports on physics tasks to be solved at the CMS in future. On the third day the participants discussed specific technical approaches in all trends. There has been worked out a scheme to upgrade the facility at present. It is supposed to upgrade or replace detectors — specialists from JINR will tackle this task. Electronic equipment will

also be designed in Dubna, in particular, electronic parts for the muon detector that transmits most intensive particle beams. The computer centre will be upgraded as well. For example, one of the largest elements of the system of CMS data processing Tier-1 is being developed at the Laboratory of Information Technologies.

During more than two weeks, students, postgraduates and young scientists from Armenia, Azerbaijan, Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Moldova, Russia, Tajikistan, Ukraine, and Uzbekistan took part in the 5th anniversary CIS Higher Training Courses entitled “*Synchrotron and Neutron Research of Nanosystems and Materials*” (SYN-nano) (17 June – 5 July) in Dubna and Moscow.

The organizers of this already traditional youth forum were the Russian Research Centre “Kurchatov Institute” (RRC “Kurchatov Institute”), the Joint Institute for Nuclear Research (JINR) and the RAS Institute of Crystallography under the support of the Intergovernmental Foundation for Education, Scientific and Cultural Cooperation of CIS Member States (IFESCO) and the Ministry of Education and Science of the Russian Federation.

В этом году курсы открылись трехдневной конференцией выпускников предыдущих курсов, проводимых в 2008–2011 гг. Торжественное открытие конференции выпускников состоялось 18 июня в Москве в НИЦ «Курчатовский институт». В последующие два дня конференция продолжилась в Дубне, в ОИЯИ, где все приглашенные выпускники представили свои устные и постерные научные доклады, и завершилась круглым столом. Некоторые из выпускников уже установи-

ли научные связи с ОИЯИ и периодически приезжают в Дубну для совместных работ и стажировок.

Традиционно первая неделя курсов проводилась в ОИЯИ. Утренняя программа была посвящена лекциям по использованию методов рассеяния нейтронов и синхротронного и рентгеновского излучения для изучения наносистем и новых материалов, а также обзорным лекциям о научных проектах, выполняемых на ускорительном комплексе ОИЯИ. В послеобеденное время

Дубна, июль. Участники V Высших курсов стран СНГ «Синхротронные и нейтронные исследования наносистем»



Dubna, July. Participants of the 5th CIS Higher Courses “Synchrotron and Neutron Research of Nanosystems and Materials”

This year the courses were opened with a three-day conference of 50 graduates of the previous courses held in 2008–2011. The opening ceremony of the conference took place on 18 June in RRC “Kurchatov Institute” in Moscow. All invited graduates presented their oral and poster reports on the next two days at JINR in Dubna. The meeting was over with a round-table session. Some of the former participants of the courses have already scientific contacts with the Joint Institute for Nuclear Research and come to Dubna for collaborative work and trainings.

The first week of the courses was held traditionally at JINR in Dubna. The mornings were busy with lectures

on neutron scattering, synchrotron and X-ray radiation for study of nanosystems and new materials, and review lectures about scientific projects to be implemented at the JINR accelerator complex. In the afternoon the students had practice at neutron spectrometers at the modernized IBR-2M pulsed reactor at the Frank Laboratory of Neutron Physics, JINR. The participants were familiarized with JINR user policy and proposal service system for IBR-2M users. The second week of the courses took place in laboratories of the Kurchatov Centre of Converging, Nano-, Bio-, Information and Cognitive Sciences (Kurchatov NBIC Centre)

проводились практические работы на установках модернизированного импульсного реактора на быстрых нейтронах ИБР-2 в Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка ОИЯИ. Слушатели курсов были ознакомлены с действующей в Институте политикой пользователей и системой подачи заявок на проведение экспериментов на спектрометрах ИБР-2. Вторая неделя работы курсов проходила в лабораториях Курчатовского центра конвергентных нано-, био-, информационных и когнитивных наук (Курчатовский НБИК-центр) и центра коллективного пользования Института кристаллографии РАН в Москве.

Подробную информацию о Высших курсах стран СНГ можно найти на сайте www.nanoschool.jinr.ru.

Г. М. Арзуманян, Н. Ю. Рябова

17–23 июня в Праге (Чехия) уже в 20-й раз была проведена международная конференция **«Интегрируемые системы и квантовые симметрии»** факультетом ядерных наук и инженерной физики Чешского технического университета и Лабораторией теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова ОИЯИ. В этот юбилейный для конференции год она отличалась особой широ-

той и представительностью. Всего было сделано около 60 научных докладов учеными из 21 страны (Россия, Польша, Чехия, Словакия, Болгария, Румыния, Украина, Италия, Германия, Бразилия, США, Канада, Индия, Китай, Южная Корея, Алжир, Португалия, Греция, Франция, Нидерланды, Турция); спектр тем представленных исследований был необычайно широк для пяти рабочих дней: от чисто математических вопросов — теоремы формальности для алгеброидов, когомологических аспектов теории систем локальных лагранжианов, вычислений квантовых когомологий многообразий флагов, исследований вопросов геометрии компактных фазовых пространств в терминах лагранжевых подмногообразий — до вычислений бета-функции в $N = 1$ суперсимметричной электродинамике, вычислений вильсоновских петель в рамках АдС/КТП соответствий в терминах минимальных поверхностей, квантовых точек в однородных электрических полях. Особый интерес вызвали доклады о явном решении уравнения Янга–Бакстера на 4-мерной конформной группе; о сигма-модели для кватернионного проективного пространства; о двойственности замкнутых и открытых струн, реализуемой в теории Гурвица, и др.

Организацию конференции, в которой принимали участие и сотрудники ЛТФ ОИЯИ, следует признать

and technologies and the Joint Use Centre of the Institute of Crystallography in Moscow.

The detailed information about the CIS Higher Training Courses is provided at the website www.nanoschool.jinr.ru.

G. Arzumanyan, N. Ryabova

An international conference **«Integrable Systems and Quantum Symmetries»** was organized on 17–23 June in Prague, the Czech Republic, by the Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, the Czech Technical University in Prague, and the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics of the Joint Institute for Nuclear Research, for the 20th time. This anniversary year was marked by special broadness and representativeness.

Approximately 60 talks were given due to the scientists from 21 countries (Russia, Poland, the Czech Republic, Slovakia, Bulgaria, Romania, Ukraine, Italy, Germany, Brazil, the USA, Canada, India, China, South Korea, Algeria, Portugal, Greece, France, the Netherlands, and Turkey); the range of presented subjects of studies was unexpectedly

wide for just five working days, from pure mathematical problems — the formality theorem for algebroids, cohomological aspects of the theory of systems of local Lagrangians, computations of quantum cohomologies of the flag varieties, studies of the geometry of compact phase spaces in terms of Lagrangian submanifolds, — to computations of beta functions in $N = 1$ supersymmetric electrodynamics, calculations of Wilson loops in the framework of the AdS/CFT correspondence in terms of minimal films, quantum dots in homogeneous electric fields. Of special interest were the talks on explicit solution of the Yang–Baxter equation on 4-dimensional conformal group, sigma models for the quaternionic projective space, open/closed string duality realized in the Hurwitz theory, etc.

The organization of the present conference, in which our colleagues from BLTP also took part, should be recognized as excellent. The participants had a wide possibility to communicate discussing subjects presented in the talks, in warm informal atmosphere at the breaks and during free time. The organizers proposed an interesting excursion programme.

No doubt next year the majority of the scientists who participated in the 20th conference “Integrable Systems and

отличной. Участники имели возможность общаться и обсуждать темы и вопросы, поднятые в докладах, в неформальной обстановке в перерывах и в свободное время. Организаторами была предложена интересная экскурсионная программа.

Не подлежит сомнению, что в следующем году большинство ученых, участвовавших в 20-й конференции «Интегрируемые системы и квантовые симметрии», снова с энтузиазмом откликнется на приглашение посетить это научное мероприятие.

Материалы конференции доступны на сайте <http://km.fjfi.cvut.cz/intsystems/>.

Выездная сессия бюро Отделения физиологии и фундаментальной медицины РАН

27–28 июня Отделение физиологии и фундаментальной медицины РАН, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, ГНЦ РФ Институт медико-биологических проблем РАН и Объединенный институт ядерных исследований провели в Дубне выездную сессию бюро Отделения физиологии и фундаментальной медицины РАН. Следует заметить, что более чем за полувековую историю Института выездная сессия отделения РАН на его базе проводилась впервые.

Сессия проходила под председательством академиков РАН В. А. Матвеева, вице-президента РАН А. И. Григорьева и академика-секретаря Отделения физиологии и фундаментальной медицины РАН Ю. В. Наточина.

Радиобиологические эксперименты на ускорителях заряженных частиц в ОИЯИ проводятся более 50 лет. По инициативе и при поддержке академиков А. В. Лебединского, В. В. Парина, О. Г. Газенко в Дубне были развернуты широкомасштабные эксперименты по определению биологической эффективности протонов высоких энергий. Эти работы позволили обеспечить радиационную защиту экипажей первых космических кораблей.

Важным событием в укреплении связей между ОИЯИ и Российской академией наук стало принятие Отделением биологических наук РАН в 2008 г. постановления о научно-методическом руководстве Лабораторией радиационной биологии ОИЯИ со стороны ОБН РАН. В настоящее время научно-методическое руководство лабораторией осуществляет Отделение физиологии и фундаментальной медицины РАН.

На совещании были рассмотрены вопросы действия тяжелых заряженных частиц высоких энергий на структуры и функции центральной нервной системы; закономерности и механизмы радиационного катарак-

Quantum Symmetries” will accept with enthusiasm the invitation to take part in this conference again.

The Proceedings of the conference are available at the site <http://km.fjfi.cvut.cz/intsystems/>.

Visiting Session of the Board of the Department of Physiology and Fundamental Medicine of the Russian Academy of Sciences

On 27–28 June, the Department of Physiology and Fundamental Medicine (DPFM) of the Russian Academy of Sciences (RAS), the RAS Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, the RAS Institute of Medical and Biological Problems, and the Joint Institute for Nuclear Research (JINR) held a visiting session of the DPFM RAS Board in Dubna. It is remarkable that for the first time in its more than 50-year history, JINR hosted a visiting session of a RAS Department. The session was presided by Academicians of RAS V. Matveev (JINR Director), A. Grigoryev (RAS Vice-President), and Yu. Natochin (Secretary Academician of the DPFM RAS).

Radiobiological research has been conducted at JINR’s charged particle accelerators for more than 50 years. On the initiative of, and with support from Academicians A. Lebedinsky, V. Parin, and O. Gzenko, large-scale experiments were started at JINR to determine the biological effectiveness of high-energy protons. This work made it possible to provide radiation protection measures for the first space crews.

An important event in strengthening the ties between JINR and RAS was a resolution passed by the RAS Department of Biological Sciences (DBS) in 2008 on the issue of DBS being in scientific and methodological charge of the Laboratory of Radiation Biology (LRB), JINR. Now it is the DPFM RAS that directs LRB, as regards scientific research and methodology.

The session focused on the issues of the effect of high-energy heavy charged particles on the structures and functions of the central nervous system, regularities and mechanisms of radiation cataractogenesis, visual reception disorders, and prediction of the danger of galactic heavy nuclei for manned interplanetary flights.

Among the session participants were nine RAS Acting Members and nine RAS Corresponding Members; it indi-

тогенеза, нарушения зрительной рецепции; вопросы прогнозирования опасности галактических тяжелых ядер при осуществлении межпланетных пилотируемых полетов.

О высоком уровне обсуждения данных проблем свидетельствует тот факт, что в сессии приняли участие девять действительных членов РАН и девять членов-корреспондентов РАН. Было представлено восемь научных докладов по заявленным темам, которые вызвали оживленное обсуждение. В ходе дискуссии академик А.И. Григорьев особо подчеркнул важность решения задач космической радиобиологии с использованием потенциала ОИЯИ. Директор НИИЯФ МГУ профессор М.И. Панасюк обратил внимание на важность

обеспечения радиационной безопасности электронных устройств космических аппаратов при планировании космических миссий с учетом влияния галактического излучения и солнечной активности. При обсуждении физиологических аспектов межпланетных полетов директор ГНЦ РФ ИМБП РАН член-корреспондент РАН И.Б. Ушаков указал на важность исследований биологического действия нейтронов высоких энергий. Профессор Н.В. Гуляева предложила использовать эффективные нейрофизиологические методы, основанные на анализе поведенческих реакций экспериментальных животных, для определения потенциальной опасности действия тяжелых заряженных ионов на центральную нервную систему.

Дубна, 27 июня. Выездная сессия бюро Отделения физиологии и фундаментальной медицины РАН



Dubna, 27 June. The visiting session of the Board of the RAS Department of Physiology and Fundamental Medicine

cated a high level of the discussions. Eight scientific reports were presented; they aroused lively debates. Academician A. Grigoryev made a special note of the importance of solving space radiobiology problems with the use of JINR's potential. Professor M. Panasiuk, Director of the Institute of Nuclear Physics of Moscow State University, pointed out that planning space missions should include radiation safety measures to protect spacecraft electronics from galactic radiation and solar activity. During the discussion

of the physiological aspects of interplanetary flights, RAS Corresponding Member I. Ushakov, Director of the RAS Institute of Medical and Biological Problems, stressed the importance of studying the biological effect of high-energy neutrons. Professor N. Gulyaeva suggested that efficient neurophysiological methods based on the behavioral reactions of experimental animals should be used to evaluate the potential danger of heavy charged particles to the central nervous system.

По итогам работы выездной сессии бюро Отделения физиологии и фундаментальной медицины РАН было принято следующее постановление:

1. Бюро Отделения физиологии и фундаментальной медицины РАН отмечает высокий научный уровень проводимых в ОИЯИ радиобиологических исследований и уникальные возможности, предоставляемые ядерно-физическими установками ОИЯИ для изучения биологического действия ионизирующих излучений с разными физическими характеристиками. Бюро считает целесообразным развитие исследований ОИЯИ в области радиационной физиологии.

2. Бюро Отделения физиологии и фундаментальной медицины РАН одобряет предложенную Лабораторией радиационной биологии ОИЯИ концентрацию усилий на изучении влияния тяжелых ионов высоких энергий на структуры и функции центральной нервной системы, зрительной рецепции. Эти исследования исключительно важны для оценки радиационного риска при реализации пилотируемых межпланетных полетов. Бюро отмечает высокую эффективность и целесообразность тесного сотрудничества и координации работ в этом направлении между Лабораторией радиационной биологии ОИЯИ, ГНЦ РФ Институтом медико-биологических проблем РАН, Институтом высшей

нервной деятельности и нейрофизиологии РАН и Институтом биохимической физики РАН.

3. Учитывая актуальность исследований, проводимых Лабораторией радиационной биологии ОИЯИ совместно с коллегами из институтов РАН, их высокую значимость для решения перспективных задач, стоящих в связи с разработкой и реализацией новых межпланетных пилотируемых полетов, бюро Отделения физиологии и фундаментальной медицины РАН считает необходимым просить руководство РАН обратиться в Роскосмос с предложением о подготовке совместных программ. В частности, рассмотреть и поддержать программу «Возврат – МКА».

С 27 по 29 июня в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова проходило *Международное рабочее совещание по физике малочастичных систем* (FBS-Dubna-2012). В нем приняло участие более 50 ученых из России, Украины, Казахстана, Германии, Сербии, Франции, Чехии, Венгрии, Грузии и Словакии. Было заслушано 38 докладов.

Основным предметом теории малочастичных систем являются квантовые системы, которые можно считать состоящими из небольшого числа (скажем, двух,

Summing up the results of its visiting session, the Board of the Department of Physiology and Fundamental Medicine, RAS, passed the following resolution:

1. The Board of the Department of Physiology and Fundamental Medicine, RAS, notes a high scientific level of radiobiological research conducted at JINR and the unique capabilities of JINR's nuclear physics facilities, as regards studying the biological effect of ionizing radiation with different physical characteristics. The Board considers it advisable to develop JINR's radiation physiology research.

2. The Board of the Department of Physiology and Fundamental Medicine, RAS, approves the concentration of efforts proposed by the Laboratory of Radiation Biology, JINR, to study the effect of high-energy heavy ions on the structures and functions of the central nervous system and visual reception. This research is extremely important for the evaluation of the radiation risk to manned interplanetary flights. The Board notes the high efficiency and appropriateness of close cooperation and work coordination among the Laboratory of Radiation Biology, JINR, the RAS Institute of Medical and Biological Problems, the RAS Institute

of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, and the RAS Institute of Biochemical Physics.

3. Taking into account the urgency of research conducted by the Laboratory of Radiation Biology, JINR, and its colleagues of RAS institutes and the high significance of this research for solving prospective problems associated with the preparation and realization of manned interplanetary flights, the Board of the Department of Physiology and Fundamental Medicine, RAS, finds it necessary to ask the RAS Directorate to apply to the Russian Federal Space Agency (Roskosmos) with a proposal of working out joint programmes — in particular, with a suggestion that Roskosmos consider and approve the ISA Return programme.

From 27 to 29 June the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics hosted an *International Workshop on Few-Body Systems* (FBS-Dubna-2012). More than 50 researchers from Russia, Ukraine, Kazakhstan, Germany, Serbia, France, Czechia, Hungary, Georgia, and Slovakia took part in the workshop. Thirty-eight talks were presented.

The main subject of the theory of few-body systems is quantum systems which can be regarded as consisting of

трех, четырех) элементарных составляющих. В зависимости от конкретной ситуации и диапазона рассматриваемых энергий в роли таких составляющих могут выступать кварки, отдельные нуклоны, ядра или даже атомы и молекулы. Малость числа элементарных конститuentов в системе позволяет создавать и развивать математически строгие и точные методы ее исследования, не требующие дальнейших упрощающих физических приближений. Благодаря своему универсальному характеру, подходы, основанные на теории малочастичных систем, приводят к успеху при решении многих задач ядерной и атомной физики, молекулярной физики и квантовой химии.

Целью совещания «FBS-Dubna-2012» являлась встреча ученых из России и ряда зарубежных стран, работающих над малочастичными проблемами ядерной физики, астрофизики и физики атомных и молекулярных столкновений, для презентации новых идей и результатов, определения особенно интересных и актуальных тем дальнейших исследований, докладов о прогрессе в подходах и методах решения различных конкретных задач. Адрес официального веб-сайта совещания: <http://theor.jinr.ru/~fbs2012>.

A. К. Мотовилов

Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова, 27 июня.
Международное совещание по физике малочастичных систем



Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, 27 June.
The International Workshop on Few-Body Systems

a small number (say, two, three, four) of elementary constituents. Depending on a concrete situation and the range of energies considered, the role of these constituents can be played by quarks, some nucleons, nuclei, and even atoms and molecules. The smallness of the number of constituents in a system allows one to create and develop rigorous and exact methods of its study not requiring further simplified physical approximations. Owing to their universal nature, the approaches based on the theory of few-body systems lead to success in solving many problems of nuclear and atomic physics, molecular physics and quantum chemistry.

The purpose of the Workshop was a meeting of scientists from Russia and some foreign countries who work on the few-body problems of nuclear physics, astrophysics and physics of atomic molecular collisions for presentation of new ideas and results, determination of the most interesting and urgent themes of further investigations, and reports on progress in approaches and methods of solving different concrete problems. The official website of the Workshop is: <http://theor.jinr.ru/~fbs2012>.

A. Motovilov

27 апреля в конференц-зале ЛФВЭ состоялся семинар «Три замечательные вехи истории Лаборатории физики высоких энергий: 105-летие В. И. Векслера, 100-летие Л. П. Зиновьева, 55-летие создания синхрофазотрона!».

Выступая на открытии семинара, директор лаборатории В. Д. Кекелидзе предложил считать эти юбилейные даты поводом для обращения к истории создания физической науки в целом, возникновения новой эры — эры физики высоких энергий, становления исследовательских традиций, заложенных В. И. Векслером, Л. П. Зиновьевым и их сподвижниками.

С докладом «В. И. Векслер и физика ускорителей» выступил Э. А. Перельштейн — непосредственный участник и свидетель эпохальных событий. Л. Л. Зиновьева в своем докладе «Роль Л. П. Зиновьева в созда-

нии синхрофазотрона» лаконично и четко рассказала об основных моментах и сложностях реализации проекта синхрофазотрона, отметив также ведущую роль Л. П. Зиновьева в создании мощной научной школы и воспитании учеников, которые впоследствии явились создателями ускорителей в других научных центрах.

Семинар продолжили научные доклады, в которых рассказывалось об истории создания оборудования и установок, результатах, оригинальных решениях, а также перспективах исследований. В докладе Л. С. Золина шла речь об исследованиях радиационного поля синхрофазотрона, в докладе В. В. Булова — об исследованиях кумулятивных процессов. Совместный доклад В. В. Глаголева и А. А. Балдина был посвящен пузырьковым камерам.



Создатели синхрофазотрона —
Л. П. Зиновьев, В. И. Векслер,
В. А. Петухов

Authors of the Synchrophasotron
L. Zinoviev, V. Veksler, and V. Petukhov

On 27 April a seminar “*Three Remarkable Dates in the History of the Laboratory of High Energy Physics: The 105th Anniversary of the Birth of V. Veksler, the Centenary of the Birth of L. Zinoviev, and the 55th Anniversary of the Synchrophasotron Development!*” was held in the conference hall of VBLHEP.

VBLHEP Director V. Kekelidze addressed the seminar participants and suggested in his greeting words that these jubilee dates should be considered as the grounds to turn to the history of the establishment of physics science as a whole, the birth of a new era — the era of high energy physics and formation of research traditions founded by V. Veksler, L. Zinoviev and their colleagues.

Eh. Perelshtein, a direct participant and witness of the seminal events, made a report “V. Veksler and Accelerator Physics”. L. Zinovieva spoke in her presentation “The Role of L. Zinoviev in the Construction of the Synchrophasotron” about major events and difficulties in the implementation of the project. She also marked the leading role of

L. Zinoviev in establishing a strong scientific school and training students who later constructed accelerators in other scientific centres.

The agenda of the seminar also included scientific reports about the history of the development of the equipment and facilities, results, unique findings and research prospects. In their reports, L. Zolin spoke about studies of the synchrophasotron radiation field and V. Burov discussed research of cumulative processes. The report by the co-authors V. Glagolev and A. Baldin dwelt with bubble chamber topic.

On 14–18 May, the third school on information technologies “*Grid and Advanced Information Systems*” was held under the auspices of the Joint Institute for Nuclear Research and the European Organization for Nuclear Research. The organizers were the Laboratory of Information Technologies, JINR and a group for the development of

С 14 по 18 мая при поддержке Объединенного института ядерных исследований и Европейской организации ядерных исследований прошла 3-я школа по информационным технологиям «*Грид и административно-управленческие информационные системы*». Организаторами являлись Лаборатория информационных технологий и группа разработки современных информационных систем департамента основной инфраструктуры ЦЕРН.

Первая школа была проведена в Дубне в Учебно-научном центре ОИЯИ в 2010 г., вторая — в Доме международных совещаний в октябре 2011 г.

Цель школы — передача знаний, накопленных и развиваемых в ОИЯИ и ЦЕРН в области современных информационных технологий для подготовки кадров.

3-я школа «Грид и административно-управленческие информационные системы» была посвящена вопросам управления сложными научными комплексами и информационными системами на примере разрабатываемых в ОИЯИ и ЦЕРН технологий. В ней приняли участие около 70 студентов из ведущих высших учебных заведений Москвы и Московской области: МИФИ, МФТИ, МЭИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, университета «Дубна», а также студенты из Университета науки и технологии (Краков, Польша). Для участников школы

были прочитаны лекции по языкам программирования: Groovy, Grails, Java; базам данных; грид-технологиям; облачным вычислениям; электронным библиотекам; гибкой разработке программного обеспечения с использованием Scrum; ускорительному комплексу NICA, экспериментам на большом адронном коллайдере: CMS, ATLAS и т. д. В составе преподавателей школы — ведущие специалисты ОИЯИ и ЦЕРН. Была организована экскурсия на ускорительный комплекс NICA.

В заключение был проведен круглый стол с участием председателя школы Н. А. Русаковича, сопредседателя Дж. Фергюсона и проректора МИФИ Б. Н. Оныкия, где студенты поделились своими впечатлениями о школе, внесли предложения и пожелания.

С 15 по 18 мая в Благоевграде (Болгария) состоялась *5-я школа молодых ученых*, приуроченная к Дням ОИЯИ в Болгарии. На этот раз в ней участвовали также студенты из Румынии и Греции.

На открытии школы выступили заместитель полномочного представителя Правительства Болгарии в ОИЯИ Л. Костов, директор Института ядерных исследований и ядерной энергетики БАН Д. Тонев. Лекции о главных направлениях научных исследований и про-

modern information systems in the CERN basic infrastructure division.

The first school was organized in 2010 in Dubna at the JINR University Centre. The second school took place in the JINR International Conference Hall in October 2011.

The purpose of the School is to share the knowledge gained and expanded at JINR and CERN in the field of modern information technologies for the manpower development.

The third school, “Grid and Advanced Information Systems”, was devoted to the issues of control over sophisticated scientific complexes and information systems with the technologies developed at JINR and CERN as an example. About 70 students from the leading institutions of higher education of Moscow and Moscow Region attended the event: MEPI, MIPT, MPEI, Baumann State Technical University in Moscow, Dubna University, as well as students from the University of Science and Technology in Krakow, Poland. The participants heard lectures on the program languages Groovy, Grails, Java, as well as on databases, Grid technologies, cloud computing, electronic libraries and flexible development of software using Scrum, the NICA accelerator complex and experiments on the LHC:

CMS, ATLAS, etc. Leading specialists of JINR and CERN delivered their lectures to the School attendees. Also an excursion to the NICA accelerator complex was organized.

To conclude the School, a round-table session was organized with participation of the School Chairman Professor N. Russakovich, Co-chair J. Ferguson and MEPI prorector B. Onykyi where the students took a chance to share their impressions about the School and put forward their suggestions and wishes.

The 5th School of Young Scientists, timed to the Days of JINR in Bulgaria, was held in Blagoevgrad on 15–18 May. This year students from Romania and Greece also took part in it.

At the opening ceremony Deputy Plenipotentiary of the Government of Bulgaria to JINR L. Kostov and Director of the BAS Institute of Nuclear Research and Nuclear Energy D. Tonev took the floor. V. Kuzmin (BLTP, JINR), A. Popeko (FLNR, JINR), O. Rogachevsky and A. Sidirin (VBLHEP, JINR), and G. Shelkov (DLNP, JINR) delivered lectures on the main trends of scientific research and projects of JINR.

ектах ОИЯИ прочитали В. А. Кузьмин (ЛТФ), А. Г. Попеко (ЛЯР), О. В. Рогачевский и А. О. Сидорин (ЛФВЭ), Г. А. Шелков (ЛЯП).

С 21 по 26 мая в Алуште (Крым, Украина) состоялся юбилейный, *20-й Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами (ISINN-20)*, посвященный памяти основателей Лаборатории нейтронной физики, которой в этом году исполняется 55 лет. Более 50 ученых из Австрии, Болгарии, Венгрии, Германии, Египта, Южной Кореи, Норвегии, России, Румынии, Словакии, США, Украины, Франции, Чехии, Швейцарии, Японии, а также около 40 физиков из разных лабораторий ОИЯИ откликнулись на приглашение оргкомитета представить свои новые результаты по тематике семинара. Таким образом в научную программу вошли около 60 устных и 30 постерных докладов.

По традиции программа совещания включала широкий круг вопросов нейтронной физики — от нарушения фундаментальных симметрий во взаимодействии нейтронов с ядрами до вызывающих большой интерес в странах-участницах ОИЯИ сугубо прикладных проблем, т. е. того, что сейчас именуется *life science*. В рамках семинара прошел вечер памяти И. М. Франка

и Ф. Л. Шапиро, на котором кроме ветеранов семинара присутствовало много молодых участников. Для них прикоснуться к истории ЛНФ было полезно и поучительно.

С 3 по 9 июня в пансионате «Дубна» в Алуште (Украина) прошла первая *школа-конференция молодых ученых и специалистов ОИЯИ*.

Программа школы включала лекции, доклады участников и дискуссии. Тематика каждого дня школы-конференции была задана лекцией, затем с содокладами (15 минут) и докладами (10 минут) выступали молодые участники школы. На школе прозвучали следующие лекции: О. В. Рогачевский рассказал о кварк-глюонной плазме и устройстве MPD-детектора, Г. В. Трубников подробно описал, как будет устроен весь ускорительный комплекс NICA, Б. Н. Гикал познакомил с планами по развитию комплекса ускорителей тяжелых ионов и устройством циклотрона, Ю. С. Цыганов рассказал об эксперименте по синтезу 117-го элемента таблицы Д. И. Менделеева.

В послеобеденное время проводились разнообразные конкурсы и спортивные состязания, а после ужина — дискуссии, во время которых участники пытались

The 20th International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-20) was held from 21 to 26 May in Alushta (Crimea, Ukraine). This jubilee Seminar was dedicated to I. Frank and F. Shapiro, the founders of the Frank Laboratory of Neutron Physics (FLNP), as this year the laboratory celebrates 55 years since its foundation. More than 50 scientists from Austria, Bulgaria, the Czech Republic, Egypt, France, Germany, Hungary, Japan, South Korea, Norway, Romania, Russia, Slovakia, Switzerland, Ukraine, and the USA, as well as about 40 physicists from the JINR laboratories accepted the invitation of the Organizing Committee to present their new results on the topics of the Seminar. Thus, the scientific programme included about 60 oral and 30 poster contributions.

By tradition, the agenda of the Seminar covered a wide range of topics in neutron physics — from violation of fundamental symmetries in the interaction of neutrons with nuclei to purely applied problems related to the so-called *life sciences*, which are nowadays of much interest to the JINR Member States. Within the framework of the Seminar a memorial meeting was held in honor of I. Frank and F. Shapiro. It was attended not only by the veterans of the Seminar but

by many young participants as well. They found it both useful and interesting to touch upon the FLNP history.

On 3–9 June, the holiday hotel “Dubna” in Alushta (Ukraine) hosted the first *School-Conference of JINR Young Scientists and Specialists*.

The agenda included lectures, reports and discussions. Each day of the conference related to the topics of lectures; then young participants of the school-conference presented reports (10 minutes) and co-reports (15 minutes). The following lectures were given at the school: O. Rogachevsky spoke about the quark–gluon plasma and the design of the MPD detector; G. Trubnikov described in detail the future design of the accelerator complex NICA; B. Gikal spoke about the plans of development of the heavy-ion accelerator complex and the structure of the cyclotron; and Yu. Tsyganov spoke about the experiment on the synthesis of element 117 of the Mendeleev table.

In the afternoon various competitions and sport contests were held; after supper discussions were organized where participants made attempts to answer the questions the lecturer had announced in the morning. One day was

ответить на вопросы, утром заданные лектором. Один день был посвящен круглому столу по молодежной политике ОИЯИ и экскурсиям. Интересно, что участники были поделены на четыре команды, которым за любую активность, как на докладах и дискуссиях, так и в спортивных состязаниях, давались баллы, в итоге определившие победителя.

С 6 по 19 июня в Анжу (Франция) проходила *Европейская школа по физике высоких энергий*, организованная Европейской организацией ядерных исследований (Женева) и Объединенным институтом ядерных исследований (Дубна) совместно с Национальным институтом ядерной физики и физики частиц Франции (IN2P3) и Комиссариатом по атомной энергии Франции (CEA).

Научная программа школы содержала 32 доклада по следующим темам: теория поля и электрослабая Стандартная модель (Дж. Илиопулос, Франция); нарушение электрослабой симметрии (теория и экспериментальные данные) (Р. Ратацци, Швейцария); КХД на коллайдерах (Л. Диксон, США); физика ароматов и несохранение комбинированной четности («CP Violation») (Дж. Исидори, Италия); SUSY (Д. Казаков,

ОИЯИ); другая физика за пределами Стандартной модели (Ж. Серван, ЦЕРН); нейтринная физика (Г. Баренбойм, Испания); физика тяжелых ионов (У. Вайдеман, ЦЕРН); практическая статистика для физиков, занимающихся физикой частиц (Х. Проспер, США); главные результаты исследований на LHC (Дж. Роланди, ЦЕРН); космология (П. Бинетруй, Франция).

Каждый день после обеда проходили семинарские занятия, в которых активное участие принимали студенты. Лидерами дискуссий были А. Арбузов (ОИЯИ), Ж.-Б. Дё Виви дё Режи (Орсэ, Франция), А. Гладышев (ОИЯИ), Ж. Моро (Университет Орсэ, Франция), М. Пьерини (ЦЕРН), Ж.-К. Винтер (ЦЕРН). Многие студенты представили свои работы на постерных семинарах.

4 июля в Доме международных совещаний ОИЯИ состоялось очередное заседание объединенного семинара «*Физика на LHC*», организованного сотрудничеством институтов России и стран-участниц ОИЯИ в эксперименте «Компактный мюонный соленоид». Заседание было приурочено к научному семинару, посвященному последним результатам экспериментов ATLAS и CMS по поиску бозона Хиггса на LHC, на ко-

devoted to a round-table meeting on youth policy at JINR and excursions. Another interesting detail was that all the participants were divided into four groups. Each group received “grades” for any activity, either in reports or discussions or sport contests. The grades finally were accounted for to determine the winner.

On 6–19 June *the 2012 European School of High Energy Physics* was held in Anjou, France (formerly the CERN–JINR School on Physics). It was jointly organized by the European Organization for Nuclear Research (CERN), Geneva, and the Joint Institute for Nuclear Research (JINR), Dubna, together with IN2P3 and CEA, France.

The scientific programme of the School included 32 reports in the following topics: Field Theory and the Electro-Weak Standard Model (J. Iliopoulos, ENS Paris, France); Electroweak Symmetry Breaking (theory versus data) (R. Rattazzi, EPFL Lausanne, Switzerland); QCD at Colliders (L. Dixon, SLAC, USA); Flavour Physics and CP Violation (G. Isidori, INFN Frascati, Italy); SUSY (D. Kazakov, JINR); Other Physics beyond the Standard Model (G. Ser-

vant, CERN and IPhT Saclay, France); Neutrino Physics (G. Barenboim, University of Valencia, Spain); Heavy-Ion Physics (U. Wiedemann, CERN); Practical Statistics for Particle Physicists (H. Prosper, Florida State University, USA); LHC Results Highlights (G. Rolandi, CERN); Cosmology (P. Binetruy, APC, France).

Each day in the afternoon seminars were held. Students took an active part in them. Discussion leaders were A. Arbuзов (JINR), J.-B. de Vivie de Régie (LAL, Orsay, France), A. Gladyshev (JINR), G. Moreau (LPT, Orsay University, France), M. Pierini (CERN), J.-C. Winter (CERN).

Many students made their poster presentations at the seminars during the first week of the School.

A regular meeting of the joint seminar “*Physics at the LHC*” was held on 4 July at the JINR International Conference Hall. It was organized by the community of institutes from Russia and JINR Member States that are involved in the Compact Muon Solenoid (CMS) experiment. The event coincided with the scientific seminar on the latest results of the ATLAS and CMS experiments in the search for the Higgs boson at the LHC where for the first time data ob-

тором впервые были представлены результаты по данным LHC, полученным в 2012 г.; их более подробное обсуждение состоится на конференции ICHEP в Мельбурне. К настоящему времени ускоритель успешно обеспечил набор трети из запланированного на этот год объема данных, проанализированных ATLAS и CMS.

Семинар в Дубне открыл его руководитель профессор И. А. Голутвин. С приветствием к участникам обратился вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис. Затем в режиме реального времени проходила трансляция научного семинара в ЦЕРН и пресс-конференции с участием дирекции, руководителей международных коллабораций и представителей СМИ.

Дубна, 4 июля. Заседание объединенного семинара «Физика на LHC»



Dubna, 4 July. The meeting of the joint seminar “Physics at the LHC”

tained in 2012 at the LHC were presented. More detailed discussion of the data is planned at the ICHEP conference in Melbourne. By the present moment, the LHC accelerator has successfully acquired one third of the scheduled data volume for this year which have been analyzed in ATLAS and CMS.

Professor I. Golutvin, as the seminar head, opened the event in Dubna. JINR Vice-Director M. Itkis greeted the participants. The scientific seminar in CERN and the press conference attended by the Directorate, leaders of international collaborations and mass media were aired on-line.

В Музее истории науки и техники ОИЯИ продолжалась работа, связанная с историей выдающихся достижений ученых Института, ее изучением и популяризацией. Состоялся семинар из цикла «История открытий — от первого лица». Подобные семинары каждый раз вызывают неизменный интерес слушателей на протяжении вот уже пяти лет с начала работы по этому проекту. Об открытии «Явление запаздывающего деления атомных ядер» и о совместной работе с Г. Н. Флеровым и В. И. Кузнецовым рассказал соавтор этого открытия Н. К. Скобелев.

3 апреля в музее состоялся семинар, посвященный 55-летию создания синхрофазотрона, 105-й годовщине со дня рождения В. И. Векслера и 100-летию Л. П. Зинovieва. С докладом выступил профессор В. А. Никитин, рассказавший о развитии физики высоких энергий и об исследованиях, которые проводились на синхрофазотроне. Для сотрудников городских предприятий были организованы экскурсии на синхрофазотрон, приуроченные к этим датам.

29 мая на семинаре по истории исследований нейтрино выступил с докладом профессор С. М. Биленький. Он рассказал об этой удивительной частице и ее тайнах, об ученых, увлеченных поиском ответов на во-

просы, которые возникают при изучении свойств нейтрино, о своем коллеге и учителе Б. М. Понтекерво.

Одним из главных приоритетов деятельности музея является работа со школьниками. Большой группе учащихся из школ Ставрополя, посетивших музей, была прочитана лекция об истории создания ОИЯИ и его достижениях. По инициативе музея группа дубненских школьников — победителей конкурса работ по физике побывала на экскурсии в Учебно-научном центре ОИЯИ, где ребята познакомились с образовательной программой не только ОИЯИ, но и университета «Дубна», а также с базовыми установками лабораторий Института благодаря виртуальной презентации.

В апреле в музее работала выставка живописных работ одного из старейших сотрудников Лаборатории ядерных проблем профессора В. Б. Флягина. Его акварели, пронизанные нежностью и светом, передают красоту русской природы и любовь к ней, вызывая восхищение у зрителей.

В результате работы по изучению документов по истории Института и города в городских газетах были опубликованы статьи научного сотрудника музея А. А. Расторгуева. Велась активная работа по приему посетителей музея.

The history of outstanding achievements made by JINR scientists continued to be studied and presented to the public at the JINR Museum of Science and Technology. A seminar was held from the cycle “The History of Discoveries — the Authors Speak”. These seminars have been the audience’s attraction for five years already, since the start of the project. The co-author of the discovery “The Phenomenon of the Retarded Fission of Atomic Nuclei” N. Skobelev spoke this time about his work with G. Flerov and V. Kuznetsov in these studies.

A seminar was held at the museum on **3 April** on the occasions of the 55th anniversary of the construction of the Synchrophasotron, the 105th anniversary of the birthday of V. Veksler and the centenary of L. Zinoviev. Professor V. Nikitin made a report where he discussed the development of high energy physics and the research at the Synchrophasotron. Excursions to the Synchrophasotron, devoted to these jubilee dates, were organized for staff members of the city enterprises.

On 29 May, Professor S. Bilenky made a report at the seminar on the history of neutrino studies. He spoke about this amazing particle and its secrets, the scientists absorbed in the search for answers to the questions that arise in the

process of studies of neutrino’s properties, as well as about his colleague and teacher B. Pontecorvo.

One of the main priorities at the museum is work with school students. A big group of schoolchildren from Stavropol Region visited the museum and listened to the lecture about the history of JINR establishment and achievements in science. A group of school students from Dubna — the winners of the competition on physics — visited the JINR University Centre on the initiative of the museum. The students got acquainted there with educational programmes not only of JINR but also of the “Dubna” University. They were also shown a virtual presentation about the basic facilities of the Institute.

In April an exhibition of paintings by one of the oldest staff members of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems Professor V. Flyagin was held at the museum. His water colours, full of tenderness and light, convey the beauty of the Russian nature and our love to it. Visitors admired the paintings greatly.

Local newspapers published articles by the staff member of the museum A. Rastorguev on the history of the Institute and the city of Dubna. The museum was actively visited by different groups.

АЗИЯ

9 мая, Институт физики и математики Вселенной им. Фреда Кавли, Япония. Премьер-министр Японии Йошихико Нода встретился с Фредом Кавли, председателем и основателем Фонда Кавли, и профессором Хитоши Мураямой, директором Нового института Кавли Токийского университета.

Фонд Кавли был открыт в декабре 2000 г. его основателем и жертвователем Фредом Кавли, известным бизнесменом из Калифорнии и выдающимся филантропом. В настоящее время его фонд активно участвует в создании крупных исследовательских институтов в ведущих университетах и институтах Соединенных Штатов, Европы и Азии.

Этот визит был приурочен к празднованию присвоения имени Кавли Институту физики и математики Вселенной при Токийском университете — первому научно-исследовательскому институту имени Кавли в Японии. Профессор Х.Мураяма является директором этого института (Kavli IPMU) в Токийском университете. Институт Кавли ставит своей целью поиск решения сложнейших задач в космологии. Ранее в этом году Токийский университет объявил, что Фонд Кавли выделил финансовые средства на поддержку института.

Во время пребывания Ф.Кавли в Токио он вместе с профессором Х.Мураямой встретился с ми-

нистром образования, культуры, спорта, науки и технологии Японии Хирофуми Хирано. Ф.Кавли сопровождали президент Фонда Кавли доктор Роберт Конн, президент Астрономического общества Японии профессор Санадори Окамура и научный сотрудник Национальной лаборатории им. Л.Беркли доктор Наотака Сузуки, который работает у профессора Сола Перлмуттера — лауреата Нобелевской премии 2011 г. по физике за открытие ускоряющегося расширения Вселенной.

ЕВРОПА

14 мая, ЦЕРН, Швейцария. В центре культурных событий в ЦЕРН этой весной — приезд Жилья Хобена, первого хореографа, который будет жить и работать в ЦЕРН. Он стал победителем конкурса Collide@CERN («Пересечение идей в ЦЕРН») в Женеве, который финансируется кантоном и городской администрацией. Ж.Хобен — известный швейцарский хореограф, имеющий свою компанию в Женеве. На три месяца, в течение которых он будет жить и работать в центре, его партнером будет мультимедийный продюсер и специалист по видеоэффектам Жоао Пекенао, который изучал физику в Университете Лиссабона.

23 мая Жилья Хобен и Жоао Пекенао выступили с публичной презентацией танцевальных тенденций и

ASIA

9 May, Kavli IPMU, Japan. Japan's Prime Minister Yoshihiko Noda welcomed Fred Kavli, Chairman and Founder of the Kavli Foundation, and Prof. Hitoshi Murayama, Director of the New Kavli Institute at the University of Tokyo.

The Kavli Foundation was opened in December 2000 by philanthropist Fred Kavli, an entrepreneur and business leader from California. Currently, the Foundation actively assists in establishing large research institutes at leading universities and institutes in the USA, Europe and Asia.

The visit took place as the University of Tokyo celebrates the naming of the Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe (Kavli IPMU), which seeks answers to deeply profound questions in cosmology. The Kavli Institute is the first Kavli science research institute in Japan. Prof. Murayama is the director of the newly renamed IPMU at the University of Tokyo. Earlier this year, the University announced that the Kavli Foundation had provided funds for establishing an endowment supporting the Institute.

During his visit, Mr. Kavli and Prof. Murayama were also greeted by Minister Hirofumi Hirano of the Ministry

of Education, Culture Sports, Science and Technology (MEXT). Accompanying Mr. Kavli was Dr. Robert Conn, President of the Kavli Foundation; Prof. Sadanori Okamura, President of the Astronomical Society of Japan; and Dr. Naotaka Suzuki, Staff Scientist of Lawrence Berkeley National Laboratory who works for Prof. Saul Perlmutter, 2011 Nobel Laureate in Physics for his discovery of the accelerating expansion of the Universe.

EUROPE

14 May, CERN, Switzerland. Space, time and gravity are under the cultural spotlight at CERN this month with the arrival of Gilles Jobin, the laboratory's first choreographer in residence and winner of the Collide@CERN Geneva prize, which is supported by the Canton and City of Geneva. Jobin is an internationally renowned Swiss choreographer with a company in Geneva. His CERN inspiration partner for his three-month residency at the laboratory will be the multimedia producer and visualization specialist, João Pequeno, who studied physics at the University of Lisbon.

To mark the occasion, Gilles Jobin and João Pequeno gave a public presentation in CERN's Globe

физики частиц в павильоне «Глобус науки и инноваций» ЦЕРН.

«Это удивительное зрелище — видеть, как Жиль Хобен, находясь в творческом диалоге с учеными ЦЕРН и наукой, исследует физику частиц посредством танца и движений», — сказал генеральный директор ЦЕРН Рольф Хойер.

24 мая, Национальный институт ядерной физики (НИЯФ), Италия. Цель виртуального института, созданного благодаря ряду коллективных инициатив, — развивать научное сотрудничество между Италией и Китаем, представлять исследования, проводимые в НИЯФ в Италии, и координировать контакты с китайскими коллегами. На совещании в Риме НИЯФ (Италия) и ИФВЭ (Китай) договорились о начале совместного сотрудничества в науке и подготовке молодежных кадров. Данный вопрос о сотрудничестве включен в повестку дня визита в Китай итальянского министра исследований и образования Франческо Профумо в июне.

Совещание в Риме показало, что Китай во многом заинтересован в проведении совместных экспериментов по нейтрино и темной материи в лабораториях Гран-Сассо, а Италия хотела бы принять участие в исследованиях в китайской лаборатории Daya Bay. Сотрудничество также включает ускорительную фи-

зику, компьютерные вычисления и дальнейшее углубление совместных работ по грид.

АМЕРИКА

19 июня. Самая последняя версия издания «Библия физики частиц» доступна в интернете. Обзор исследований в области физики частиц — физики высоких энергий и астрочастиц во всем мире составляется и издается каждые два года с 1957 г. международной группой по сбору данных в области физики частиц PDG (Particle Data Group), которая сейчас состоит из 200 ученых из 22 стран. Центральный офис группы находится в Национальной лаборатории им. Л. Беркли Министерства энергетики США. Издание 2012 г. содержит более 1400 печатных страниц. В июле оно будет разослано более 16000 подписчиков. Также в сентябре они получат буклет (320 страниц) по физике частиц. А пока интернет-версия издания только что появилась на <http://pdg.lbl.gov>.

По материалам www.interactions.org

of Science and Innovation on Wednesday 23 May about movement in dance and particle physics.

«It will be fascinating to see how Gilles Jobin explores particle physics through dance and movement following creative dialogues with CERN scientists and science,» said CERN Director-General Rolf Heuer.

24 May, INFN, Italy. Research on neutrinos and dark matter, youth education, and particle accelerators: INFN-IHEP's virtual Institute in Beijing.

The virtual Institute aims to develop scientific collaboration between Italy and China, in a sector led by our country. At a meeting in Rome, the National Institute for Nuclear Physics (INFN) and the Beijing Institute of High Energy Physics (IHEP) entered a collaborative research and youth education agreement. This collaboration will be included in the agenda of the Italian Minister for Research and Education Francesco Profumo's China visit in June.

A collection of mutual initiatives make up this unique virtual research Institute, leading an Italian scientist to the IHEP in Beijing to represent the INFN on an ongoing basis and coordinate relationships with Chinese counterparts.

The Rome meeting demonstrated China's strong interest in performing joint experiments on neutrinos and

dark matter at the Gran Sasso laboratories and Italy's corresponding interest in the Chinese laboratory Daya Bay. The collaboration will also include accelerator physics and computing, with in-depth continuation of the work performed jointly on GRID.

AMERICAS

19 June. Latest Edition of the «Particle Physics Bible» Now Online. The Review of Particle Physics, a panorama of the world of high-energy and astroparticle physics, has been compiled and issued every two years since 1957 by the international Particle Data Group, now consisting of almost 200 scientists from 22 countries and based at the U.S. Department of Energy's Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab). Called the PDG for short, the 2012 edition of The Review of Particle Physics runs to over 1400 pages in print and will be mailed in July to over 16000 subscribers, with a condensed, 320-page Particle Physics Booklet to follow in September. However, the online version of the PDG has just been posted at <http://pdg.lbl.gov>.

Based on www.interactions.org

- Neutron Spectroscopy, Nuclear Structure, Related Topics: XIX International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-19), Dubna, May 25–28, 2011: Proceedings of the Seminar. — Dubna: JINR, 2012. — 402 p.: ill. — (JINR; E3-2012-30). — Bibliogr.: end of papers.
- Advanced Research Workshop on High Energy Spin Physics (14; 2011; Dubna). XIV Advanced Research Workshop on High Energy Spin Physics (DSPIN-11), Dubna, Sept. 20–24, 2011: Proceedings / Ed.: A. V. Efremov and S. V. Goloskokov. — Dubna: JINR, 2012. — 412 p.: ill. — (JINR; E1,2-2012-9). — Bibliogr.: end of papers. — Spread head.: Joint Institute for Nuclear Research.
- International Linear Collider: A Technical Progress Report / N. Arnold, Yu. Budagov, Yu. Denisov, A. Dudarev, G. Shirkov, G. Trubnikov [et al.]; Ed.: E. Elsen, M. Harrison, L. Hesla [et al.]. — Batavia [etc.]: ILC. — Hamburg: DESY. — Dubna: JINR, 2011. — 162 p.: ill. — (ILC-Report; 2011-030) (DESY; 11-041) (JINR; E9-2011-32).
- Nuclear Electronics & Computing. XXIII International Symposium (NEC'2011), Varna, Bulgaria, Sept. 12–19, 2011: Proceedings of the Symposium. — Dubna: JINR, 2011. — 313 p. — (JINR; E10,11-2011-133). — Bibliogr.: end of papers.
- *Карнаухов В.А.* Книга о нас. — Дубна: ОИЯИ, 2012. — 191 с.: ил. — (ОИЯИ; 2012-51).
- Karnaukhov V.A.* A Book about Us. — Dubna: JINR, 2012. — 191 p.: ill. — (JINR; 2012-51).
- Isomers in Nuclear and Interdisciplinary Research, International Conference, Peterhof, Russia, July 4–10, 2011: Proceedings of the Conference / Ed.: S.A. Karamian, N.A. Demekhina, F.F. Karpeshin and E.A. Cherepanov. — Dubna: JINR, 2012. — 197 p.: ill. — (JINR; 15,18-2012-15). — Bibliogr.: end of papers.
- Quarks'2010: Proc. of the 16th International Seminar, Kolomna, Russia, June 6–12, 2010 / Ed.: V. A. Matveev, A. G. Panin and V. A. Rubakov. — M.: Inst. for Nuclear Research of RAS, 2010–2012. V. 2: — 2012. VIII, 438 p.: ill. — Bibliogr.: end of papers.
- Actual Problems of Microworld Physics: Proceedings of International School-Seminar, Gomel, Belarus, July 15–26, 2009: in 2 vol. — Dubna: JINR, 2011. — (JINR; E1,2-2011-57). — Bibliogr.: end of papers. V. 1: — 2011. — 240 p.: ill.
- Библиографический указатель работ сотрудников Объединенного института ядерных исследований / Объединенный институт ядерных исследований. НТБ. — Дубна: ОИЯИ, 1966–2011. Ч. 51: 2011 / Сост.: В.В. Лицитис и И.В. Комарова. — Дубна: ОИЯИ, 2012. — 236 с. — (ОИЯИ; 2012-76).
Bibliographic Index of Papers Published by JINR Staff Members / Joint Institute for Nuclear Research. STL. — Dubna: JINR, 1966–2011. P. 51: 2011 / Comp.: V. V. Litsitis and I. V. Komarova. — Dubna: JINR, 2012. — 236 p. — (JINR; 2012-76).

ЭЧАЯ

PARTICLES AND NUCLEI

- Вышел в свет очередной выпуск журнала «Физика элементарных частиц и атомного ядра» (2012. Т. 43, вып. 3), включающий следующие статьи:
Долгов А.Д. Космология и элементарные частицы, или небесные тайны.
Ковальчук В.И., Козловский И.В. Уравнения Фаддеева и метод гиперсферических гармоник в задаче трехнуклонного континуума.
Чижов М.В., Бедняков В.А., Бойко И.Р., Будагов Ю.А., Демичев М.А., Елецких И.В. Аномально взаимодействующие новые векторные бозоны и первые ограничения на их свойства с ЛНС.
Недорезов В.Г. Эксперименты на пучках гамма-квантов, получаемых методом обратного комптоновского рассеяния (по результатам коллаборации GRAAL).
Сузько А.А., Величева Е.П. Соотношения сплетения и преобразования Дарбу для волновых уравнений.
Юревич В.И. Спектрометрия высокоэнергетических нейтронов.
- A regular issue (2012. V.43, Issue 3) of the journal “Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei” has been published. It includes the following articles:
Dolgov A.D. Cosmology and Elementary Particles or Mysteries in the Sky.
Kovalchuk V.I., Kozlovsky I.V. Faddeev’s Equations and Expansion in Hyperspherical Basis Method for Three-Nucleon System.
Chizhov M.V., Bednyakov V.A., Boyko I.R., Budagov J. A., Demichev M.A., Yeletsikh I.V. Anomalously Interacting New Extra Vector Bosons and Their First LHC Constraints.
Nedorezov V.G. Experiments with Back Scattered Compton Gamma Beams (on GRAAL Collaboration Results).
Suzko A.A., Velicheva E. Intertwining Relations and Darboux Transformations for the Wave Equations.
Yurevich V.I. Spectrometry of High-Energy Neutrons.