

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзелепова

18 декабря отмечалось 60-летие образования первой лаборатории Института — Лаборатории ядерных проблем и запуска его первой базовой установки — синхротрона. Юбилейные мероприятия начались с открытия памятника И. В. Курчатову у первого корпуса лаборатории.

Открывая церемонию, директор ЛЯП А. Г. Ольшевский поздравил всех собравшихся сотрудников лаборатории и Института — представителей старшего и молодого поколений — с двойной юбилейной датой. Строительство и запуск синхротрона (фазотрона) стало знаковым событием для нашего города. С места, где собрались участники торжества, фактически началась научная Дубна, и выдающуюся роль в ее становлении сыграл И. В. Курчатов.

Поздравив присутствующих с общим праздником, директор ОИЯИ академик РАН А. Н. Сисакян сказал: «60 лет назад произошло историческое событие — был запущен крупнейший на тот момент в мире ускоритель. Если вспомнить реалии того времени, то ускоритель был создан всего за три года — к 70-летию И. В. Сталина. Сегодня, когда техника шагнула далеко вперед, по-

строить установку такого масштаба за три года было бы не просто». А. Н. Сисакян отметил, что именно в Лаборатории ядерных проблем зародилось сотрудничество с самыми передовыми центрами Европы и мира.

Академик-секретарь Отделения физических наук РАН В. А. Матвеев также поздравил всех собравшихся, отметив, что ускоритель, построенный для фундаментальных исследований, не стал просто историей, здесь развиваются новые методы ядерной физики для медицинских приложений, очень важных для страны.

Продолжением торжеств стало праздничное заседание в ДК «Мир» и концерт академического Театра танца «Гжель». На заседании выступили директор ОИЯИ А. Н. Сисакян, директор ЛЯП им. В. П. Дзелепова А. Г. Ольшевский, представитель Росатома А. В. Жаковский, академик В. А. Матвеев, заместитель министра промышленности и науки Московской области Н. Н. Киселев, заместитель главы города А. А. Усов, советник посольства Италии в России по науке П. Фре, профессор Ю. В. Гапонов (ОИЯИ, РНЦ «КИ»).

А. В. Жаковский вручил награды Росатома: ведомственный знак отличия «Академик И. В. Курчатов» III степени — Л. М. Онищенко, знаки отличия «Академик

Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

18 December marked the 60th anniversary of the establishment of the first laboratory of the Institute, the Laboratory of Nuclear Problems, and the start-up of its first basic facility, the synchrocyclotron. The jubilee events started with the inauguration of a monument to I. Kurchatov at building 1 of the laboratory.

Opening the ceremony, DLNP Director A. Olchevski congratulated all the Laboratory and Institute staff members — young and old — on the double jubilee. The construction and the start-up of the synchrocyclotron (the Phasotron) was a significant event for our city. The scientific Dubna was actually founded in the place of the ceremonial inauguration meeting, and it was I. Kurchatov who played an outstanding role in its foundation.

Addressing the participants of the ceremony with words of congratulations, JINR Director RAS Academician A. Sissakian said: «Sixty years ago a historical event took place here — the world's largest accelerator was launched. Thinking about that time, it should be mentioned that the machine was developed within three years — to the 70th anniversary of the birth of I. Stalin. Today, when tech-

nology has advanced a lot, it would not still be far too easy to construct a facility of such a scale». A. Sissakian stressed that it was exactly at the Laboratory of Nuclear Problems where cooperation with most advanced scientific European and world centres was initiated.

Academician-Secretary of the RAS Department of Physics Sciences V. Matveev congratulated the participants and marked that the accelerator constructed for fundamental research had become not only a part of our history — new methods in nuclear physics for application in medicine, so important for our country, are being developed at this facility today.

The festive celebration was continued at the culture centre «Mir» where a ceremonial meeting was held and a concert of the academic dance theatre «Gzhel» was given. JINR Director A. Sissakian, DLNP Director A. Olchevski, Rosatom representative A. Zhakovskiy, Academician V. Matveev, Deputy Minister of Industry and Science of the Moscow Region N. Kiselev, Deputy City Mayor A. Usov, Counselor on Science of the Italian Embassy in RF P. Frè, and Professor Yu. Gaponov (JINR–RRC «KI») spoke at the meeting.



Дубна, 18 декабря. Торжественное заседание, посвященное 60-летию пуска синхротрона Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова



Dubna, 18 December. A ceremonial meeting dedicated to the 60th anniversary of the synchrotron start-up at the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

И. В. Курчатов» IV степени — К. Я. Громову и А. Г. Ольшевскому.

Академик А. Н. Сисакян вручил почетные памятные медали ОИЯИ заслуженным ветеранам лаборатории: Л. С. Ажгирею, Ю. К. Акимову, Ю. А. Будагову, С. А. Бунятову, Ю. Н. Денисову, В. И. Комарову, Нгуену Мань Шату, Д. Б. Понтекорво, Н. А. Русаковичу, В. Б. Флягину, Н. Г. Шакуну.

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка

Разработка комплекса холодных замедлителей реактора ИБР-2М

Главное требование к замедлителям — обеспечить наиболее эффективное использование нейтронных спектрометров на пучках реактора. Трудность задачи заключалась в том, что действующие спектрометры, каждый из которых работает в своем определенном диапазоне длин волн нейтронов, должны при модернизации реактора оставаться на своих местах.

Суть разработанной специалистами лаборатории концепции состоит в использовании так называемых комбинированных замедлителей

A. Zhakovsky presented Rosatom awards: the departmental decoration «Academician Kurchatov», class III, to L. Onishchenko; decorations «Academician Kurchatov», class IV, to K. Gromov and A. Olchevski.

Academician A. Sissakian awarded the distinguished veterans of the Laboratory L. Azhgirey, Yu. Akimov, Yu. Budagov, S. Bunyatov, Yu. Denisov, V. Komarov, Nguyen Mahn Shat, D. Pontecorvo, N. Russakovich, V. Flyagin, and N. Shakun JINR service medals.

Frank Laboratory of Neutron Physics

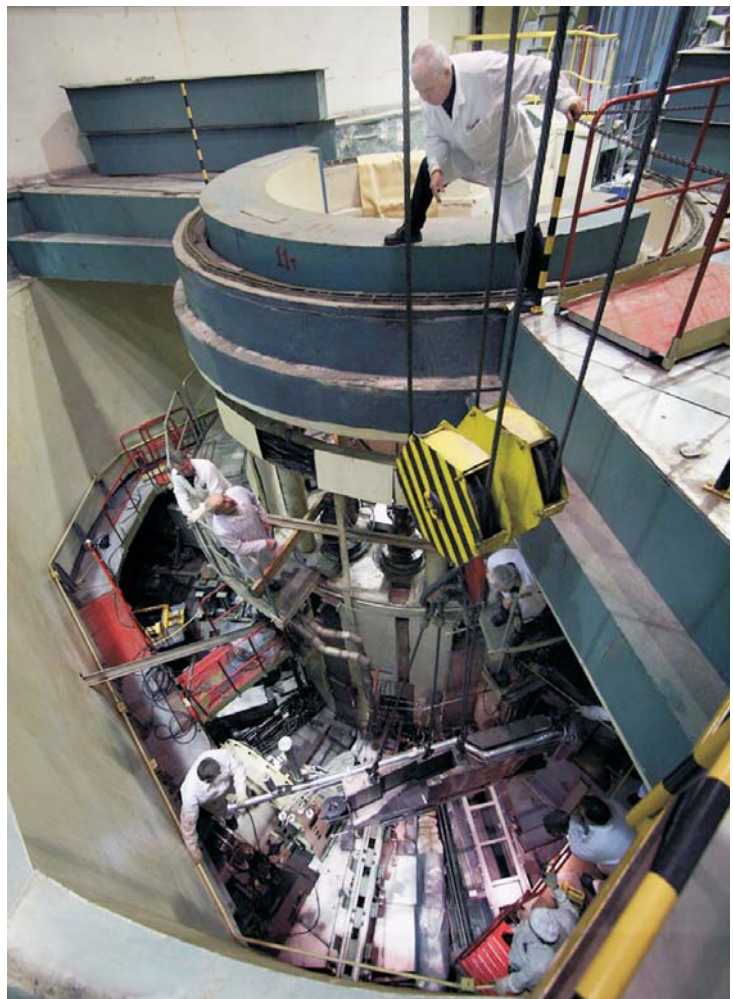
Development of the Complex of Neutron Moderators for the IBR-2M Reactor

The main requirement to the neutron moderators is to ensure the most efficient use of the neutron scattering spectrometers on the beams of the reactor. The central problem of the task lay in the fact that the currently available spectrometers, each operating in its

(комбизамедлителей), что является новым подходом к проектированию источников медленных нейтронов. Комбизамедлитель представляет собой сложную систему камер (отсеков), в которых находится либо водородсодержащее вещество, охлажденное до низких температур (20–100 К), либо обычная вода при комнатной температуре, либо пустота, либо рассеивающее и поглощающее нейтроны вещество. Комбизамедлитель конструируется так, чтобы создать наиболее благоприятный спектр для каждого из использующих его нейтронных спектрометров.

Новаторское решение было принято и при проектировании холодных замедлительных камер в комбизамедлителях — в качестве замедляющего вещества использовать смесь замороженных ароматических угле-

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка. Работы по модернизации нейтронного импульсного реактора ИБР-2М



Frank Laboratory of Neutron Physics. Upgrading the neutron pulsed reactor IBR-2M

водородов: 1,3,5-триметилбензола (мезитилена) и m-ксилола в виде твердых шариков, охлаждаемых газобразным гелием до температуры 20–30 К. Было экспериментально показано, что такой шариковый замедлитель в 20 раз более радиационно-стойкий, чем традиционный твердый метан. Это позволяет использовать одну загрузку камеры холодного замедлителя в течение двухнедельного цикла работы реактора.

Такой замедлитель, установленный в ИБР-2М, обеспечит дифференциальную плотность потока холодных нейтронов не менее $3 \cdot 10^{13}$ н./см²/с/ср/эВ при длине волны 0,4 нм (равной той же величине для холодного замедлителя создаваемой «второй» мишени английского источника нейтронов ISIS) и при плотности потока тепловых нейтронов в 4–8 раз выше, чем в ISIS.

В настоящее время полностью завершен рабочий проект комплекса замедлителей для ИБР-2М, изготовлен один из трех комбизамедлителей (для трех направлений пучков реактора ИБР-2М), сооружена трасса охлаждающего гелия, создана полномасштабная модель тракта доставки шариков в камеру замедлителя.

Е. П. Шабалин

Лаборатория информационных технологий

В ЛИТ совместно с ЛЯР продолжают исследования по изучению термических процессов в материалах при облучении тяжелыми ионами высоких энергий.



Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка. Полномасштабный стенд для испытаний нового криогенного замедлителя реактора ИБР-2М

Frank Laboratory of Neutron Physics. Full-scale test bench for testing of the new cryogenic moderator of the IBR-2M reactor

own neutron wavelength range, should remain in their places in the modernized reactor.

Therefore, the essence of the developed concept was the application of so-called combined moderators (combimoderators), which is a new approach to the design of slow neutron sources. A combimoderator is a system of chambers (compartments); each of them contains either a hydrogenous substance cooled down to low (20–100 K) temperature or plain water at room temperature, or void space, or a scattering nonabsorbing substance. It is designed in such a way as to ensure the most favourable neutron spectrum for each respective neutron spectrometer.

An innovative decision has also been taken in designing the cold moderating chambers of the combimoderators — to use a mixture of frozen aromatic hydrocarbons: 1, 3, 5-trimethylbenzene (mesitylene) and m-xylene as a moderator material in the form of solid beads cooled by helium gas down to a temperature of 20–30 K. It has been experi-

mentally shown that such a pelletized moderator is 20 times more radiation-resistant than a traditional solid-methane moderator. This allows the cold moderator chamber to be charged once in a two-week reactor operating cycle.

Such a moderator installed at the IBR-2M reactor will provide differential cold-neutron flux density of not less than $3 \cdot 10^{13}$ n/cm²/s/sr/eV for a wavelength of 0.4 nm (it is equal to the same value for the cold moderator of the ISIS «second» target station being constructed in the UK) with the thermal neutron flux density 4–8 times greater than that of the ISIS neutron source.

At present, the detailed design of the moderator complex for IBR-2M has been completed, one of the three combimoderators has been manufactured, a cooling helium pipeline system has been made, and a full-scale model of the system for delivering beads to the moderator chamber has been constructed.

E. Shabalin

Проведено численное исследование процесса формирования и эволюции термоупругих волн, возникающих в металлах под действием импульсных пучков ионов, в рамках двухтемпературной модели с введением температуры электронов и кристаллической решетки (модель термического пика) и сравнительный анализ полученных результатов с результатами [1].

При прохождении тяжелых ионов через конденсированные среды потери энергии происходят в основном за счет упругого и неупругого взаимодействий. Компьютерная программа SRIM-2008 позволяет вычислять потери энергии тяжелых ионов при прохождении через конденсированные среды. Для исследования этих процессов большое значение имеет период времени от попадания иона в мишень до его полной остановки. Проведенные расчеты показали, что время прохождения ионов урана с энергией 700 МэВ в никелевой мишени составляет $t_{\text{ион}} \approx 4 \cdot 10^{-12}$ с. В предыдущих работах не учитывалось движение иона внутри материала

и предлагался источник со временем действия $t_{\text{ион}} \approx 10^{-14}$ с. Предложена модель термического пика с новым источником, учитывающим движение иона внутри материала. Приведены некоторые результаты расчетов при облучении никеля ионами урана с энергией 700 МэВ и сравнительный анализ с предыдущими результатами, в которых не учитывалось движение иона внутри материала [2].

1. Амирханов И. В. и др. Препринт ОИЯИ P11-2009-138. Дубна, 2009.

2. Амирханов И. В. и др. Препринт ОИЯИ P11-2009-139. Дубна, 2009.

На протяжении ряда лет в ЛИТ ведутся работы по исследованию краевых задач для дифференциальных уравнений высокого порядка с малым параметром ϵ при старших производных. Предложен алгоритм решения задачи рассеяния для дифференциального уравнения

Лаборатория физики
высоких энергий
им. В. И. Векслера и
А. М. Балдина. Специалисты
лаборатории Г. Г. Ходжибагян
и А. В. Бутенко, внесшие
определяющий вклад
в подготовку нуклотрона к
работе

Veksler and Baldin Laboratory of
High Energy Physics. Specialists
G. Khodzhigabiyany and
A. Butenko made a decisive
contribution to the preparation of
the Nuclotron to the operation
mode



Laboratory of Information Technologies

Research on thermal processes in the materials exposed to high-energy heavy ions has been in progress at LIT.

The present work deals with a numerical study of the formation and evolution of thermoelastic waves arising in metals irradiated with pulsed ion beams in the framework of a two-temperature model with introducing the electron gas and lattice temperatures (a thermal spike model). A comparative analysis of the obtained results and the results of the previous studies is presented [1].

When passing through condensed matter, heavy ions' energy losses are generally spent on elastic and inelastic interactions. The SRIM-2008 computer program allows one to calculate the energy losses of heavy ions passing through condensed matter. The period of time from the ion's hitting the target up to its full stop is of particular importance for this study. The performed computations (using the results of the SRIM-2008 code) have shown that the passage time by 700 MeV uranium ions in a nickel target is $t_{\text{ион}} \approx 4 \cdot 10^{-12}$ s. In the previous investigations, the ion motion inside the material was not taken into account, and a source with the action time $t_{\text{ион}} \approx 10^{-14}$ s was used. Here a

четвертого порядка с малым параметром ϵ при старшей производной в сферической прямоугольной потенциальной яме. Проведен сравнительный анализ решений дифференциального уравнения четвертого порядка с решениями уравнения Шредингера при $\epsilon \rightarrow 0$. Алгоритм реализован с использованием системы символьных вычислений MAPLE.

Амирханов И. В. и др. Препринт ОИЯИ P11-2009-176. Дубна, 2009.

В рамках методики 4-точечных преобразований разработан метод базисных элементов (МБЭ), в кото-

ром алгебраический многочлен представляется в форме разложения по трем квадратичным и одной кубической параболам (базисным элементам). Представление многочлена через базисные элементы дает преимущество при решении многих задач прикладной математики. Так, в задачах полиномиальной аппроксимации и сглаживания МБЭ-представление позволяет понизить вычислительную сложность алгоритмов и повысить их устойчивость к ошибкам за счет выбора структуры внутренней связи между переменной и управляющими параметрами.

Дикусар Н. Д. Препринт ОИЯИ P11-2009-123. Дубна, 2009; направлено в «Математическое моделирование».



Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина. Участники коллаборации «Энергия плюс трансмутация» подводят итоги экспериментов, проведенных в ноябрьском сеансе на нуклотроне

Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics. Members of the collaboration «Energy plus Transmutation» discuss the results of the experiments conducted in the November run at the Nuclotron

thermal spike model is proposed with a new source taking the ion motion inside the material into account [2].

1. *Amirkhanov I. V. et al.* JINR Preprint P11-2009-138. Dubna, 2009.

2. *Amirkhanov I. V. et al.* JINR Preprint P11-2009-139. Dubna, 2009.

For the last few years, LIT scientists have performed investigations of the boundary-value problems for high-order differential equations with a small ϵ parameter at higher derivatives. An algorithm has been suggested for solving the scattering problem for a fourth-order differential equation with small parameter ϵ at the higher derivative in a spherical rectangular potential well. A comparative analysis of the solutions to the fourth-order differential equation with solutions to the Schrödinger equation at $\epsilon \rightarrow 0$ was carried out. The algorithm has been realized using the system of symbolic computations MAPLE.

Amirkhanov I. V. et al. JINR Preprint P11-2009-176. Dubna, 2009.

The basic element method (BEM) for decomposition of the algebraic polynomial via one cubic and three quadratic parabolas (basic elements) is developed within the 4-point transformation technique. Representation of the polynomial via basic elements gives a lever at solving various tasks of applied mathematics. So, in the polynomial approximation and smoothing problems the BEM presentation allows one to reduce the computational complexity of algorithms and increase their stability for error by choosing the internal relationship structure between variable and control parameters.

Dikusar N. JINR Preprint P11-2009-123, Dubna, 2009; submitted to the «Mathematical Modeling».

The work «Fast Algorithms for Ring Recognition and Electron Identification in the CBM RICH Detector» deals with the ring recognition algorithm based on the Hough transform method (HTM), as well as the innovations which allow one to speed up essentially the HTM algorithm.

An ellipse fitting algorithm has been elaborated because most of the CBM RICH rings have elliptic shapes;

В статье «Быстрые алгоритмы распознавания колец и идентификации электронов в детекторе RICH эксперимента CBM» разработаны алгоритмы распознавания колец черенковского излучения, основанные на преобразовании Хафа (НТ), а также новые идеи, позволяющие существенно ускорить НТ-алгоритм.

Эллиптичность формы многих колец потребовала разработки специального алгоритма для подгонки эллипсов, что позволило также улучшить процедуры согласования колец и треков и идентификации электронов. Приведена усовершенствованная процедура коррекции радиусов. Дано детальное описание алгоритма устранения ложных колец, основанного на применении искусственных нейронных сетей. Представлены результаты идентификации первичных электронов. Все разработанные алгоритмы были протестированы на большой статистике модельных событий, а реализую-

щие программы включены в программную оболочку эксперимента для общего использования.

Лебедев С. А., Ососков Г. А. // Письма в ЭЧАЯ. 2009. Т. 6, № 2 (151). С. 260–284.

Лаборатория радиационной биологии

В рамках проекта «Разработка новых защитных материалов и новых термолюминесцентных детекторов (ТЛД) для целей радиационной безопасности» комплексной долгосрочной программы сотрудничества России и Индии с 15 ноября по 6 декабря 2009 г. проходил визит ведущего научного сотрудника ЛРБ В. Е. Алейникова в Межуниверситетский ускорительный центр (Нью-Дели, Индия) для участия в Национальной конференции по проблемам радиационной безопасности ускорителей и в российско-индийском семинаре по на-

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзелепова,
15 января. Торжественное открытие
общественной столовой после капитального ремонта

Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems, 15 January.
Opening ceremony of the canteen after its reconstruction



moreover, it helps to improve then the ring-track matching and the electron identification procedures. An elaborated procedure of the radius correction is also presented. A detailed study of the procedure of fake rings eliminated by artificial neural networks is given. Results of the primary electron identification are presented. All the developed algorithms have been tested on large statistics of simulated events and included into the CBM Software Framework for common use.

Lebedev S. A., Ososkov G. N. // Part. Nucl., Lett. 2009. V. 6, No. 2 (151). P. 260–284.

Laboratory of Radiation Biology

Within the framework of the project A-2.53 PUC-12/JC-XII «Development of New Shielding Materials and New Thermoluminescent Detectors for Radiation Protection» of the long-term complex programme of cooperation between Russia and India, a visit by LRB's senior

scientist V. Aleinikov to the Inter-University Accelerator Centre (New Delhi, India) took place on 15 November – 6 December 2009. During the visit, V. Aleinikov participated in the National Conference on Accelerator and Low-Level Radiation Safety and in the 2009 Indo-Russian Workshop on Nanotechnology and Laser-Induced Plasma (IRNANO 2009). At the conference and workshop, joint reports were presented on the research into the properties of new thermoluminescent phosphors produced using nano- and microtechnologies. The reports contain the results of research performed in compliance with the A-2.53 PUC-12/JC-XII project.

University Centre

On 11 December 2009 there was a regular meeting of the UC Council. A report with the summary of work at the UC in 2009 was presented by the UC Acting Director S. Pakulyak. A new project of the Regulations on the UC

нотехнологиям «IRNANO-2009». На конференции и семинаре были представлены совместные доклады по исследованию свойств новых термолюминесцентных фосфоров, изготовленных с использованием нано- и микротехнологий.

Учебно-научный центр

11 декабря 2009 г. состоялось очередное заседание совета УНЦ. Доклад об итогах работы УНЦ в 2009 г. представил и. о. директора УНЦ С. З. Пакуляк. На заседании обсуждался новый проект «Положения об УНЦ» и планы работы на 2010 г. Была поддержана инициатива УНЦ о создании рабочего комитета совета УНЦ, в состав которого вошли заместители директоров лабораторий, курирующие образовательные программы, и представители базовых кафедр российских вузов в ОИЯИ.

Директор ОИЯИ академик РАН А. Н. Сисакян дал положительную оценку итогам образовательной деятельности ОИЯИ в 2009 г., подчеркнув, что приток молодых кадров для участия в инновационных и научных программах Института остается приоритетной задачей. Для молодых ученых из стран-участниц ОИЯИ

должен быть привлекательным, в первую очередь, возможностью участия в проводимых в нем передовых научных исследованиях. Институт может и должен стать большим физическим практикумом для университетов стран-участниц.

Среди важных достижений Учебно-научного центра в 2009 г. было отмечено:

- развитие сотрудничества ОИЯИ с базовыми кафедрами российских вузов и создание новой базовой кафедры Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» в ОИЯИ;
- рост числа заявлений в аспирантуру ОИЯИ; поддержано предложение о повышении требований к поступающим в аспирантуру ОИЯИ;
- рост интереса со стороны стран-участниц к международной студенческой практике по направлениям исследований ОИЯИ; отмечена необходимость увеличения количества небольших исследовательских проектов в лабораториях Института для эффективной организации будущих практик;
- проведение школы для российских учителей физики в Европейской организации ядерных исследований (ЦЕРН); отмечена важность работы с учителями школ из стран-участниц Института.

and the plans of work in 2010 were discussed at this meeting. The initiative of the UC to establish a Working Committee of the UC Council, which incorporated the deputy directors of the laboratories supervising educational programmes and representatives of the JINR-based departments of the Russian educational institutes, was supported at this meeting.

JINR Director Academician of RAS A. Sissakian gave a positive evaluation of the results of the educational programme of JINR in 2009 and stressed that the inflow and attachment of young personnel to the innovational and scientific programmes of JINR still remains a priority task. JINR should be attractive for young scientists of the Member States by the possibility of holding here advanced scientific research. The Institute can and must become a big physical laboratory for the universities of Member States.

Among important achievements of the UC in 2009 the following ones were marked:

- development of the partnership with the JINR-based departments of Russian educational institutes and organization of the new chair of the National Research Nuclear University «MEPI» at JINR;

- growth of the number of applications for the postgraduate studies at JINR. The proposal to raise the demands to entrants to the postgraduate studies at JINR was supported;
- growth of the Member States' interest in the international student practice on the research at JINR. In relation to this, the necessity of increasing the number of small research projects at laboratories of the Institute was mentioned for effective organization of the future practices;
- organization of the school for Russian teachers of physics at the European Organization for Nuclear Research (CERN). The importance of the work with school teachers from the Institute Member States was marked.

At the Council meeting the major aspects of work of the JINR UC for 2010 were formulated:

- further formation of the electronic database of the educational research projects, which can be performed at JINR by students from Member States (the project themes should fully reflect scientific priorities of the Institute);
- expansion and perfection of the work of the postgraduate courses at JINR;

На заседании совета были сформулированы основные направления работы УНЦ ОИЯИ на 2010 г.:

- дальнейшее формирование электронной базы данных учебно-исследовательских проектов, которые студенты из стран-участниц могли бы выполнять в ОИЯИ (тематика проектов должна полнее отражать научные приоритеты Института);
- расширение и совершенствование работы аспирантуры ОИЯИ;
- дальнейшее развитие учебных лабораторий УНЦ ОИЯИ в 113-м корпусе, оснащение их необходимым учебным оборудованием;
- расширение пропаганды образовательных возможностей Института среди школьников и учителей из стран-участниц ОИЯИ;
- создание современной инфраструктуры для организации видеосеминаров и дистанционных лекций с

целью привлечения молодежи стран-участниц к фундаментальным и прикладным исследованиям на базовых установках ОИЯИ и других мировых научных центров.

В 2009 г. в аспирантуре Объединенного института ядерных исследований обучалось 74 человека: в ЛЯП — 24, в ЛТФ — 22, в ЛФВЭ — 11, в ЛНФ — 7, в ЛИТ — 7, в ЛЯР — 3. По специальностям аспиранты были распределены следующим образом: физика атомного ядра и элементарных частиц — 27 человек; теоретическая физика — 16; физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника — 9; физика конденсированного состояния — 4; приборы и методы экспериментальной физики — 3; математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных систем — 3; математическое моделирование, численные методы и комплексы

Учебно-научный центр, ноябрь. Молодые ученые из стран СНГ на стажировке в ОИЯИ



JINR UC, November. Young scientists from CIS countries attending probation courses at JINR

- further development of the student laboratories at the JINR UC in building 113, supplying them with necessary educational equipment;
- distribution of the information on the educational possibilities of the Institute among school pupils and teachers of the JINR Member States;
- development of the modern infrastructure for organization of the video-seminars and distant lectures with the aim to attract young people from Member States to fundamental and applied research at the JINR basic facilities and in other world scientific centres.

In 2009, the postgraduate courses at JINR were taken by 74 students: at DLNP — 24, at BLTP — 22, VBLHEP — 11, FLNP — 9, LIT — 7, FLNR — 3. The

postgraduate students were distributed by specialties in the following way: physics of atomic nuclei and elementary particles — 27; theoretical physics — 16; physics of beams of charged particles and the accelerator technique — 9; condensed matter physics — 4; devices and methods of experimental physics — 3; mathematical and software support of the computers, complexes and computer systems — 7; radiobiology — 4; high energy physics — 1.

In 2009, 23 people entered the postgraduate studies, 15 people finished their postgraduate studies. In 2009, six postgraduate students of the UC defended the candidate theses (PhD); among them three did it right after finishing the postgraduate course. The postgraduate students of JINR in 2009 were representing Armenia, Belarus, Georgia, Moldova, RF, Turkey, and Ukraine.

программ — 7; радиобиология — 4; физика высоких энергий — 1.

В 2009 г. в аспирантуру поступило 23 человека, окончили аспирантуру 15 человек. 6 аспирантов УНЦ защитили кандидатские диссертации, из них трое — сразу после окончания аспирантуры. Аспирантами ОИЯИ в 2009 г. были представители Армении, Белоруссии, Грузии, Молдавии, России, Турции, Украины.

В 2009 г. на сайте УНЦ (<http://uc.jinr.ru/>) в разделе «Студенты» появился список тем бакалаврских и магистерских студенческих работ, предлагаемых лабораториями ОИЯИ. Обновилось содержание базы данных учебных курсов (русская и английская версии) по следующим разделам: физика частиц и квантовая теория поля — 34; математическая и статистическая физика — 19; конденсированные среды, физика наноструктур и нейтронная физика — 21; ядерная физика — 15; физические установки — 18; информационные технологии — 15.

В ноябре два учителя физики средних школ Софии (Болгария) в течение недели познакомились с работой школьного физического практикума УНЦ. Они посетили занятия в учебных лабораториях ОИЯИ, совершили

экскурсии в лаборатории Института и на базовые установки.

Одно из направлений деятельности УНЦ — подготовка и повышение квалификации рабочих, ИТР и служащих. В 2009 г. 19 сотрудников Института и 42 сотрудника дубненских организаций прошли обучение по профессиям, подведомственным Ростехнадзору РФ. Была организована аттестация в территориальных аттестационных комиссиях Ростехнадзора и Атомнадзора РФ 63 руководящих работников и специалистов Института.

Продолжается подготовка молодых ученых и специалистов Института на курсах английского языка. В настоящее время на курсах занимаются 42 сотрудника Института и 21 аспирант УНЦ.

In 2009, on the web site of the UC (<http://uc.jinr.ru/>), in the section «Students» there appeared a list of bachelor and master student work themes offered by the laboratories of JINR. On the UC web site the contents of the database on the study courses (Russian and English versions) were renewed in the following sections: particle physics and quantum field theory — 34; mathematical and statistical physics — 21; condensed matter, nanostructure physics and neutron physics — 21; nuclear physics — 15; physics equipment — 18; and informational technologies — 15.

For a week in November, two high school teachers of physics from Sofia (Bulgaria) got acquainted with the work of the school physics laboratory at the UC. They visited lessons in the student laboratories of the UC, became acquainted with the JINR basic facilities, and had excursions to the laboratories of the Institute.

One of the areas of the activities of the UC is training and rising the qualification of JINR workers, engineers and staff members. In 2009, 19 members of the Institute and 42 members of Dubna organizations were educated in the professions dependent on Rostechnadzor of RF. The attestation was organized in the territorial attestation commissions of the Rostechnadzor and Atomnadzor of RF of 63 managing workers and specialists of the Institute.

Training is continued for young scientists and specialists of the Institute at the courses of the English language. In 2009, 42 staff members of the Institute and 21 postgraduate students of the UC attended the courses.

В. Д. Кекелидзе, Д. Т. Мадигожин, Ю. К. Потребеников

Завершен крупный этап исследований в области каонной физики

С 1997 по 2004 г. на ускорителе SPS в ЦЕРН под общим названием NA48 была проведена серия успешных экспериментов NA48, NA48/1 и NA48/2, нацеленная на высокоточные исследования распадов каонов на предельно достижимой интенсивности событий. Работа на таком предельно развивает фундаментальную науку точно так же, как и работа на предельно высоких энергиях в адронных столкновениях, на предельно переданных импульсах в лептонных или высокой плотности барионной материи в ядро-ядерных столкновениях. Во всех указанных экспериментах ОИЯИ принял самое активное участие. Итогом выполнения экспериментов NA48 стала совокупность важных результатов, внесших крупный вклад в каонную физику.

Основной целью эксперимента NA48 [1] был поиск эффекта прямого CP -нарушения в двухпионных распадах нейтральных каонов, обнаружение и измере-

ние которого до регистрации первых CP -нарушающих распадов B -мезонов явилось одним из наиболее важных экспериментальных результатов, когда-либо полученных в ЦЕРН. После публикации прецизионного результата NA48 [2] последовала публикация об эксперименте KTeV [3], что завершило многолетние усилия экспериментаторов, направленные на выяснение принципиальной возможности существования быстрого механизма CP -нарушения и его влияния на процессы бариогенезиса в ранней Вселенной. Измеренная с наивысшей точностью в NA48 величина параметра CP -нарушения $\text{Re}(\epsilon'/\epsilon) = (14,7 \pm 2,2) \cdot 10^{-4}$ находится в согласии с недостаточно пока точными расчетами, выполненными в рамках стандартной модели (СМ). В ближайшие годы ожидается достижение адекватной точности в рамках решеточных расчетов, после чего

V. Kekelidze, D. Madigozhin, Yu. Potrebenikov

An Important Phase of Kaon Physics Investigations Is Over

During the period of 1997–2004 a series of successful experiments NA48, NA48/1 and NA48/2, devoted to the precision investigations of kaon decays at the events' intensity frontier, was fulfilled. Intensity frontier exploration leads to the important development of the fundamental science, as well as to the exploration of the high-energy frontier in hadron collisions, the high-momentum transfer frontier in lepton collisions and the baryon-matter density frontier in nucleus–nucleus interactions. JINR participated very actively in all the experiments of the NA48 series, including the development and construction of detectors and systems and participation in the experiment simulation, data acquisition, data processing and analysis. The result of the NA48 series is a whole set of important achievements, contributing considerably to the kaon physics.

The main goal of the NA48 experiment [1] was the search for the direct CP violation in two-pion decays of neutral kaons. This measurement was done before the registering of the first CP -violating decays of B mesons, and it was one of the most important experimental results obtained at CERN. This discovery became firmly established only after the precision NA48 result [2] and the consequent KTeV experimental paper [3] publishing. It concluded the long-term experimental efforts aimed at the discovery of the fast CP -violation process that could affect the baryogenesis in the early Universe. The most precise NA48 measurement of the CP -violation parameter $\text{Re}(\epsilon'/\epsilon) = (14.7 \pm 2.2) \cdot 10^{-4}$ is in agreement with the current not so precise theoretical calculations made in the framework of the Standard Model (SM). In the nearest future, the ade-

полученное экспериментальное значение внесет ясность в определение параметров СМ.

Кроме основного результата в указанном эксперименте были обнаружены новые редкие каналы распада нейтральных каонов и гиперонов: $K_S \rightarrow \pi^+\pi^-e^+e^-$ [4], $K_S \rightarrow \pi^0\gamma\gamma$ [5] и $\Xi^0 \rightarrow \Sigma^+e^-\nu \rightarrow p^+\pi^0\mu^-\nu$ [6], а также с наилучшей точностью измерены время жизни и масса короткоживущего нейтрального каона [7], существенно улучшена точность измерения некоторых параметров и определены новые характеристики ряда известных распадов заряженных и нейтральных каонов, с наилучшей точностью измерена и существенно «поправлена» масса η -мезона [8].

По совокупности полученных результатов эксперимент NA48 вошел в пятерку наиболее ярких экспериментов ЦЕРН, осуществленных за его более чем 50-летнюю историю.

В эксперименте NA48/1, проведенном без спектрометра заряженных частиц, впервые наблюдались редкие распады нейтральных каонов на пион и лептон-антилептонную пару [9, 10], были выполнены прецизионные измерения редких распадов нейтральных барионов [11].

Эксперимент NA48/2, нацеленный на обнаружение прямого CP -нарушения в трехпионных распадах заряженных каонов путем сравнения их свойств у каонов противоположных знаков, улучшил на порядок существовавший предел точности измерения параметра прямого CP -нарушения — асимметрии этих свойств $A_g = (g^+ - g^-)/(g^+ + g^-)$ [12]. Для трехпионного распада каона на три заряженных пиона значение $A_g^c = (-1,5 \pm 2,2) \cdot 10^{-4}$ получено на основе анализа $3,11 \cdot 10^9$ событий, для распада на заряженный и два нейтральных пиона величина $A_g^n = (-1,8 \pm 1,8) \cdot 10^{-4}$ получена на основе анализа $9,13 \cdot 10^7$ событий.

В этом же эксперименте впервые обнаружена особенность (супр-эффект, или эффект «острия») на диаграмме Далица распада заряженного каона на заряженный и два нейтральных пиона [13]. Это открытие совместно с классическим методом, основанным на анализе распадов каонов на два пиона, электрон и нейтрино, позволило беспрецедентно точно измерить базовые параметры низкоэнергетической КХД, связанные с величиной кваркового конденсата — длины пион-пионного рассеяния (см. рисунок). Результаты, полученные в эксперименте обоими методами [13, 14],

quate precision is expected to be reached in the lattice QCD calculations that will make this experimental value one of the very important participant of the SM parameters determination.

Apart from the main result, in the above experiment new rare decay modes of neutral kaons and hyperons have been observed for the first time: $K_S \rightarrow \pi^+\pi^-e^+e^-$ [4], $K_S \rightarrow \pi^0\gamma\gamma$ [5] and $\Xi^0 \rightarrow \Sigma^+e^-\nu \rightarrow p^+\pi^0\mu^-\nu$ [6]. The best measurements of the short-living kaon lifetime and mass [7] have been fulfilled as well. The measurements of some known kaon decays' characteristics have been done, the most precise measurement of η -meson mass was performed [8].

As a result, the NA48 experiment could be placed among the five brightest CERN experiments made during its 50-year history.

In the NA48/1 experiment, performed without the charged-particle spectrometer, the rare decays of neutral kaon to pion and lepton-antilepton pairs [9, 10] were observed for the first time, the new precision measurements of the rare neutral baryon decays were done.

The NA48/2 experiment, devoted to the search for the direct CP violation in three-pion decays of charged kaons by means of opposite charged kaon decays comparison, improved the existing limit of direct CP -violation parameter measurement (asymmetry $A_g = (g^+ - g^-)/(g^+ + g^-)$) by an order of magnitude [12]. For the kaon decays to three charged pions, the value $A_g^c = (-1,5 \pm 2,2) \cdot 10^{-4}$ was obtained on the basis of $3,11 \cdot 10^9$ decays analysis, for the decay to one charged and two neutral pions the value $A_g^n = (-1,8 \pm 1,8) \cdot 10^{-4}$ was measured on the basis of $9,13 \cdot 10^7$ events analysis.

In the same experiment the anomaly (cusp effect) on the Dalitz plot of charged kaon decay to one charged and two neutral pions was observed for the first time [13]. Together with the classic technique (based on the analysis of kaons decays to two pions, electron and neutrino), this discovery allowed one to measure precisely the basic parameters of low-energy QCD, connected with the size of quark condensate — pion-pion scattering lengths (see figure). The results obtained in the experiment by two methods [13, 14] have a precision that is better than the current

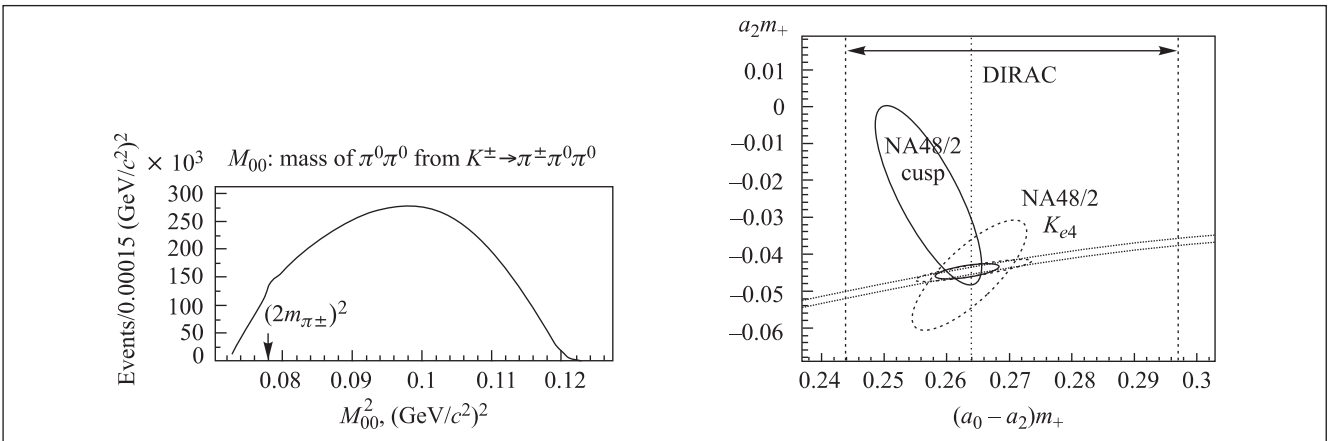
имеют точность, превышающую на сегодня точность теоретических вычислений, и требуют проведения теоретических вычислений в высших порядках киральной пертурбативной теории для сопоставления.

Первое наблюдение распада $K^\pm \rightarrow \pi^\pm e^+ e^- \gamma$ [15] и измерение с рекордными точностями характеристик таких мод распадов, как $K^\pm \rightarrow \pi^\pm e^+ e^-$ [16], $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^+ \pi^-$ [17], $K^\pm \rightarrow \pi^0 \mu^+ \nu$ и $K^\pm \rightarrow \pi^0 e^+ \nu$ [18], дополнили «копилку» важных физических результатов этого эксперимента.

Следует отметить, что вклад ОИЯИ в серию экспериментов NA48 на всех этапах их осуществления был очень заметен. На стадии разработки детекторов наш Институт участвовал в создании криостата для жидкокриптонного калориметра и в организации производства и поставки большого объема сверхчистого жидкого криптона для этого уникального прибора на террито-

рии России. Разработка системы мониторинга физических данных, позволившей на основе автоматического экспресс-анализа быстро выявлять неочевидные проблемы в работе установки, с самого начала входила в сферу ответственности группы ОИЯИ. Наши сотрудники внесли вклад на этапах доработки программ моделирования методом Монте-Карло, учета эффектов наложения событий, окончательного анализа данных, оценки множества вкладов в систематическую ошибку, подготовки публикаций. В сложную и комплексную задачу, также решенную сотрудниками ОИЯИ, входили разработка и создание современной электроники считывания данных с детектора каонного пучка для эксперимента NA48/2 и участие в разработке физической программы этого эксперимента на стадии его подготовки. Подтверждением значимости вклада ОИЯИ в серию экспериментов NA48 можно считать избрание руководителем дубненской группы В. Д. Кекелидзе на пост

Эффект «острия» в спектре квадрата недостающей массы двух нейтральных пионов из распада $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^0 \pi^0$ (слева) и результаты измерения величины пион-пионного рассеяния $(a_0 - a_2) m_+$ (справа)



Cusp effect in the spectrum of two neutral pions squared mass from $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^0 \pi^0$ decay (left) and the results of pion-pion scattering length $(a_0 - a_2) m_+$ measurement (right)

theoretical calculations and assume higher-order calculations in the framework of Chiral Perturbative Theory for comparison.

The first observation of $K^\pm \rightarrow \pi^+ e^+ e^- \gamma$ [15] decays and the characteristics measurement with the best precision for such modes as $K^\pm \rightarrow \pi^\pm e^+ e^-$ [16], $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^+ \pi^-$ [17], $K^\pm \rightarrow \pi^0 \mu^+ \nu$ and $K^\pm \rightarrow \pi^0 e^+ \nu$ [18] contributed considerably to this experiment list of important physical results.

It should be noted that JINR contribution to NA48 series of experiments was quite visible on all the stages of their realization. In the detectors design phase, our Institute took part in the cryostat construction for the Liquid Kryp-

ton Calorimeter and in the organization of the production in Russia and delivery of the super-pure liquid krypton large volume. The development of the physical data monitoring system, allowing us to detect quickly the nontrivial problems in the setup performance, was in the sphere of the JINR group responsibility from the very beginning. Tuning of the simulation tools, taking into account the accidental activity effects, systematical uncertainty contributions analysis — at all these stages our scientists also contributed considerably. One more complex task, solved by JINR experts, was the design and construction of the contemporary front-end electronics for the kaon beam detector for NA48/2 experiment, and the participation in the physics programme of the experiment at the stage of its preparation.

лидера («споксмена») эксперимента NA48/2 уже на этапе его планирования.

За время участия в NA48 на материале экспериментов этой серии сотрудниками группы ОИЯИ были защищены пять кандидатских и одна докторская диссертация, подготовлено более десяти дипломных работ, защищенных выпускниками ведущих вузов России.

Наследником научной культуры NA48 будет новый эксперимент NA62 [19], основная цель которого — измерение вероятности сверхредкого распада заряженного каона на пион и два нейтрино. Этот распад с предсказанной в рамках стандартной модели вероятностью порядка 10^{-11} несет ценную информацию о CP -нарушающих параметрах матрицы Кабиббо–Кобаяши–Маскавы, с трудом измеримых в других распадах (в том числе в B -мезонном секторе). Предполагается зарегистрировать около 100 таких событий при фоне в 10 %, что станет новым качественным шагом в каонной физике, снова достигаемым путем преодоления количественного предела регистрируемой установкой интенсивности распадов. В эксперименте NA62 на ОИЯИ возложена ответственность за один из ключевых детекторов — спектрометр заряженных частиц на базе детекторов на тонкостенных дрейфовых трубках. Активное участие группа ОИЯИ примет и в развитии общего программного обеспечения эксперимента, в том числе в разработке инструментов моделирования методом Монте-Карло.

The importance of the JINR contribution was confirmed by the election of V. Kekelidze to the position of NA48/2 spokesman at the stage of the experiment planning.

During the participation in NA48, the JINR group members defended five candidate and one doctor theses, more than ten diploma theses were defended by the students of the leading Russian universities.

But every real experiment has its finite lifetime, and the work on the NA48 series is close to its final point. The successor of NA48 scientific culture will be the new NA62 experiment [19] intended primarily to measure probability of super-rare decay of charged kaon to pion and two neutrinos. This decay with the expected branching ratio of order of 10^{-11} can bring the important information on CP -violation parameters of Cabibbo–Cobayashi–Maskawa matrix, independently measured in other decays (including B -meson sector). It is planned to register about 100 such events on the 10%-level background, which will be a qualitatively new step in kaon physics reached again on the decays intensity frontier. In the NA62 experiment, JINR is responsible for the key detector — charged-particle spectrometer based on the straw tubes. Active participation of the JINR group is foreseen also in the development of general experiment software, including the Monte-Carlo simulation tools.

Список литературы / References

1. *Fanti V. et al.* The Beam and Detector for the NA48 Neutral Kaon CP Violation Experiment at CERN // Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. A. 2007. V. 584. P. 433–471.
2. *Batley J. R. et al.* A Precision Measurement of Direct CP Violation in the Decay of Neutral Kaons into Two Pions // Phys. Lett. B. 2002. V. 544. P. 97.
3. *Alavi-Harati A. et al.* Measurements of Direct CP Violation, CPT Symmetry, and Other Parameters in the Neutral Kaon System // Phys. Rev. D. 2003. V. 67. P. 012005 [Erratum // Ibid. 2004. V. 70. P. 079904].
4. *Lai A. et al.* Investigation of $K_{S,L} \rightarrow \pi^+\pi^-e^+e^-$ Decays // Eur. Phys. J. C. 2003. V. 30. P. 33.
5. *Lai A. et al.* First Observation of the $K_S \rightarrow \pi^0\gamma\gamma$ Decay // Phys. Lett. B. 2004. V. 578. P. 276.
6. *Batley J. R. et al.* Measurement of the Branching Ratios of the Decays $\Xi^0 \rightarrow \Sigma^+e^- \nu_e$ and $\text{Anti-}\Xi^0 \rightarrow \text{Anti-}\Sigma^+e^+ \nu_e$ // Phys. Lett. B. 2007. V. 645. P. 36–46.
7. *Lai A. et al.* Precise Measurements of the $K_S \rightarrow \gamma\gamma$ and $K_L \rightarrow \gamma\gamma$ Decay Rates // Phys. Lett. B. 2003. V. 551. P. 7–15.
8. *Lai A. et al.* New Measurements of the η and K_S Masses // Phys. Lett. B. 2002. V. 533. P. 196.
9. *Batley J. R. et al.* Observation of the Rare Decay $K_S \rightarrow \pi^0e^+e^-$ // Phys. Lett. B. 2003. V. 576. P. 43.
10. *Batley J. R. et al.* Observation of the Rare Decay $K_S \rightarrow \pi^0\mu^+\mu^-$ // Phys. Lett. B. 2004. V. 599. P. 197.
11. *Batley J. R. et al.* Measurement of the Polarization of the Ξ^0 (Anti- Ξ^0) Hyperon Beam by the NA48/1 Experiment // Phys. Lett. B. 2009. V. 681. P. 406.
12. *Batley J. R. et al.* Search for Direct CP Violating Charge Asymmetries in $K^\pm \rightarrow 3\pi^\pm$ and $K^\pm \rightarrow \pi^\pm\pi^0\pi^0$ Decays // Eur. Phys. J. C. 2007. V. 52. P. 875.
13. *Batley J. R. et al.* Determination of the S -Wave $\pi\pi$ Scattering Lengths from a Study of $K^\pm \rightarrow \pi^\pm\pi^0\pi^0$ Decays // Eur. Phys. J. C. 2009. V. 64. P. 589.
14. *Bloch-Devaux B.* PoS Confinement8, 029 (2008), Results from NA48/2 on $\pi\pi$ Scattering Lengths Measurements in $K^\pm \rightarrow \pi^+\pi^-e^+\nu$ and $K^\pm \rightarrow \pi^\pm\pi^0\pi^0$ Decays. http://pos.sissa.it/archive/conferences/077/029/Confinement8_029.pdf.
15. *Batley J. R. et al.* Precise Measurement of the $K^\pm \rightarrow \pi^\pm e^+ e^-$ Decay // Phys. Lett. B. 2009. V. 677. P. 246–254.
16. *Batley J. R. et al.* First Observation and Measurement of the Decay $K^\pm \rightarrow \pi^\pm e^+ e^- \gamma$ // Phys. Lett. B. 2008. V. 659. P. 493–499.
17. *Batley J. R. et al.* Measurement of the Dalitz Plot Slopes of the $K^\pm \rightarrow \pi^\pm\pi^+\pi^-$ Decay // Phys. Lett. B. 2007. V. 649. P. 349–358.
18. *Batley J. R. et al.* Measurements of Charged Kaon Semileptonic Decay Branching Fractions $K^\pm \rightarrow \pi^0\mu^\pm\nu$ and $K^\pm \rightarrow \pi^0e^\pm\nu$ and Their Ratio // Eur. Phys. J. C. 2007. V. 50. P. 329–340.
19. Proposal to Measure the Rare Decay $K^+ \rightarrow \pi^+\nu$ Anti- ν at the CERN SPS. CERN SPSC-2005-013, SPSC-P-326. 11.06.2005.

*В. А. Весна, Ю. М. Гledenov, В. В. Несвижевский, А. К. Петухов,
П. В. Седышев, Т. Сольднер, О. Циммер, Е. В. Шульгина*

Измерение нарушающей четность асимметрии в реакциях ${}^6\text{Li}(n, \alpha){}^3\text{H}$ и ${}^{10}\text{B}(n, \alpha){}^7\text{Li}^* \rightarrow {}^7\text{Li} + \gamma$

Слабые нуклон-нуклонные взаимодействия в ядрах и малонуклонных системах являются единственной практической возможностью изучения нейтральных кварковых токов при низких энергиях. Общепринятый способ анализа слабых нуклон-нуклонных взаимодействий — модель мезонного обмена Дипланка, Донохью, Хольстена (ДДХ) [1, 2]. В этой модели нарушающие четность (НЧ) взаимодействия описываются обменом легкими мезонами π, ρ, ω . Сила взаимодействия определяется шестью слабыми константами связи: $f_\pi (h_\pi^1), h_\rho^{0,1,2}, h_\omega^{0,1}$. Верхние индексы обозначают изоспин. Изовекторные компоненты соответствуют взаимодействию нейтральных токов. Значительный

вклад в эффекты нарушения четности ожидается от константы f_π , так как π -мезон обладает легкой массой. Используя $SU(6)$ -симметрию, кварковую модель и ограничения, полученные из данных по безлептонному распаду гиперонов, Дипланк, Донохью и Хольстен вывели «разумный диапазон» и «лучшие значения» для слабых констант связи. Цель исследований в течение нескольких десятилетий состояла в измерении слабых мезон-нуклонных констант связи, чтобы затем связать механизм мезонного обмена с физикой элементарных частиц.

Обзоры экспериментов даны в работах [3, 4]. Наблюдение нарушения четности в протон-протонном

*V. Vesna, Yu. Gledenov, V. Nesvizhevsky, A. Petukhov, P. Sedyshev,
T. Soldner, O. Zimmer, E. Shulgina*

Measurement of the Parity-Violating Asymmetry in the Reactions ${}^6\text{Li}(n, \alpha){}^3\text{H}$ and ${}^{10}\text{B}(n, \alpha){}^7\text{Li}^* \rightarrow {}^7\text{Li} + \gamma$

The nucleon–nucleon (NN) weak interaction in nuclei is the only practical way to study quark–quark neutral currents at low energy. Up to now, the conventional framework for interpretation of the weak NN interaction has been a meson exchange model of Desplanques, Donoghue, and Holstein (DDH) [1, 2]. The parity-violating (PV) NN interaction is described in this model by exchange of the lightest mesons: π, ρ, ω . The strength of interaction is governed by six weak coupling constants: $f_\pi (h_\pi^1), h_\rho^{0,1,2}, h_\omega^{0,1}$; superscripts denote isospin; the isovector couplings correspond to the neutral current interaction. Significant contribution

of the f_π term to PV NN effects is expected at low energy because of low π -meson mass. DDH predicted «reasonable range» and «best values» for the weak coupling constants using $SU(6)$ symmetry, the quark model and constraints from non-leptonic hyperon decay data. The goal of decades-long studies consisted in measurements of the weak meson–nucleon coupling constant; thus, one would link the meson-exchange mechanism with underlying elementary physics.

The experiments are overviewed in [3, 4]. The observation of parity violation in proton–proton scattering is a

рассеянии устанавливает наличие заряженных токов в нуклон-нуклонном взаимодействии. При этом изоскалярные константы связи h_{ρ}^0, h_{ω}^0 находятся в согласии с «лучшими значениями» ДДХ. С другой стороны, данные по константе f_{π} противоречивы: «лучшее значение» ДДХ $f_{\pi} = 4,6 \cdot 10^{-7}$; f_{π} , полученное из γ -распада ^{18}F , сопоставимо с нулем ($-1,0 \cdot 10^{-7} \leq f_{\pi} \leq 1,2 \cdot 10^{-7}$); анализ анапольного момента ^{133}Cs дает значение, отличающееся от нуля в несколько стандартных отклонений ($f_{\pi} \approx 9 \cdot 10^{-7}$). Для прояснения ситуации необходимо больше данных, однако ряд причин затрудняет исследования. Так, НЧ-эффекты для «голых» нуклонов и малонуклонных систем малы. Например, ожидаемая P -нечетная асимметрия в реакции $n(p, \gamma)d \sim 2 \cdot 10^{-8}$. Для проведения статистически значимого измерения такого тонкого эффекта требуется чувствительность, по крайней мере, $5 \cdot 10^{-9}$, которая пока не достигалась. С другой стороны, анализ усиленных эффектов НЧ в тяжелых ядрах, по всей видимости, невозможен из-за сложности ядерных волновых функций.

Более многообещающе для исследования слабых нуклон-нуклонных процессов выглядят реакции с лег-

кими ядрами ($A = 6-10$). До энергий возбуждения менее 25–30 МэВ такие ядра могут быть описаны в рамках кластерных и мультикластерных моделей. Взаимодействие нейтронов с этими ядрами можно рассматривать как реакцию в малонуклонной системе в потенциале одной или нескольких α -частиц. Тогда проблема может быть сформулирована в терминах констант мезон-нуклонного обмена.

В нашей экспериментальной программе мы исследовали P -нечетные асимметрии в реакции $^6\text{Li}(n, \alpha)^3\text{H}$ (асимметрия вылета тритона) и в реакции $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}^*, ^7\text{Li}^* \rightarrow ^7\text{Li} + \gamma$ ($E_{\gamma} = 0,48$ МэВ) (асимметрия γ -квантов) с поляризованными медленными нейтронами. Коэффициент P -нечетной асимметрии эмиссии тритонов в реакции $^6\text{Li}(n, \alpha)^3\text{H}$ был рассчитан в терминах слабых констант в работе [5]:

$$\alpha_{P\text{-odd}}^{6\text{Li}} \approx (-0,45f_{\pi} + 0,06h_{\rho}^0) = -2,8 \cdot 10^{-7}. \quad (1)$$

P -нечетная асимметрия γ -квантов в реакции $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}^*, ^7\text{Li}^* \rightarrow ^7\text{Li} + \gamma$ рассчитана в [6]:

$$\alpha_{P\text{-odd}}^{10\text{B}} = 0,16f_{\pi} - 0,028h_{\rho}^0 - 0,009h_{\rho}^1 - 0,014h_{\omega}^0 - 0,014h_{\omega}^1 \approx 1,1 \cdot 10^{-7}. \quad (2)$$

Здесь для численных оценок эффектов использованы «лучшие значения» ДДХ для слабых констант.

manifestation of the charged weak current; the isoscalar couplings h_{ρ}^0, h_{ω}^0 agree with the DDH «best values». On the other hand, data on f_{π} constant are discrepant: the DDH «best value» of f_{π} is $4.6 \cdot 10^{-7}$; the f_{π} obtained from γ decay of ^{18}F is compatible with zero ($-1.0 \cdot 10^{-7} \leq f_{\pi} \leq 1.2 \cdot 10^{-7}$); analysis of the ^{133}Cs anapole moment results in a value different from zero by several standard deviations ($f_{\pi} \approx 9 \cdot 10^{-7}$). In order to clarify the situation, one needs more relevant data. However, a number of points complicate the study. Thus, PV effects for bare nucleons and few-nucleon systems are small. For example, expected P -odd asymmetry in the $n(p, \gamma)d$ reaction is $\sim 2 \cdot 10^{-8}$. To perform a statistically significant measurement of such a tiny observable, the sensitivity needed is at least $5 \cdot 10^{-9}$; it has never been achieved. On the other hand, analysis of enhanced PV effects in heavy nuclei seems impossible due to complexity of nuclear wave functions.

Reactions with light nuclei ($A = 6-10$) look most promising to study weak NN processes. Such nuclei can be described in the framework of cluster and multicluster models, if the excitation energy is less than 25–30 MeV.

Then the interaction of neutrons with them is considered as a few-nucleon reaction, influenced by the potential of one or a few α particles, and the problem can be formulated in terms of constants of the meson–nucleon interaction. In our experimental programme we investigated the P -odd asymmetry in the reactions $^6\text{Li}(n, \alpha)^3\text{H}$ (asymmetry of triton emission) and $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}^*, ^7\text{Li}^* \rightarrow ^7\text{Li} + \gamma$ ($E_{\gamma} = 0.48$ MeV) (asymmetry of γ emission) with polarized slow neutrons. The P -odd asymmetry coefficient for triton emission in $^6\text{Li}(n, \alpha)^3\text{H}$ was calculated in [5] in terms of the weak constants:

$$\alpha_{P\text{-odd}}^{6\text{Li}} \approx (-0.45f_{\pi} + 0.06h_{\rho}^0) = -2.8 \cdot 10^{-7}. \quad (1)$$

The P -odd asymmetry coefficient for emission of γ quanta in the reaction $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}^*, ^7\text{Li}^* \rightarrow ^7\text{Li} + \gamma$ was calculated in [6]:

$$\alpha_{P\text{-odd}}^{10\text{B}} = 0.16f_{\pi} - 0.028h_{\rho}^0 - 0.009h_{\rho}^1 - 0.014h_{\omega}^0 - 0.014h_{\omega}^1 \approx 1.1 \cdot 10^{-7}. \quad (2)$$

Here, the DDH «best values» are used for numerical estimates.

Исследования проводились в коллаборации ЛНФ ОИЯИ–ПИЯФ–ILL. Эксперименты были начаты в 2001 г.

Эксперименты проводились на высокопоточном пучке холодных поляризованных нейтронов PF1B (ILL, Гренобль, Франция). Полный поток поляризованных нейтронов составлял $(4 - 5) \cdot 10^{10} \text{ с}^{-1}$. Для набора более 10^{16} событий за разумное пучковое время и подавления возможных ложных эффектов мы применяли интегральную методику измерения P -нечетных асимметрий, впервые предложенную Лобашевым.

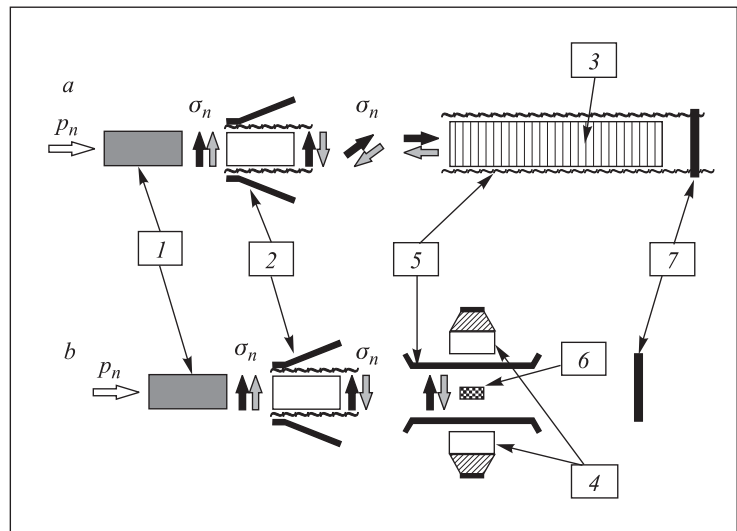
Схема экспериментов показана на рисунке. Падающие нейтроны практически полностью поглощаются образцами, обеспечивая скорость счета $\sim 10^{10} \text{ с}^{-1}$. Использовался токовый метод регистрации событий. Ток

в цепи детектора пропорционален энергии, оставляемой вторичными частицами. Направление спина поляризованных нейтронов периодически менялось на противоположное адиабатическим спин-флиппером (см. рисунок). В случае наличия P -нечетной асимметрии выходной сигнал оказывается модулированным с частотой переключения флиппера. Таким образом, коэффициент P -нечетной асимметрии определяется как $\alpha = (I_+ - I_-) / (I_+ + I_-)$, где I_{\pm} — ток детектора при различных направлениях спина нейтрона.

Для компенсации флуктуаций мощности реактора применялись специальные геометрия детекторов и измерительная процедура. Детекторная система состоит из двух регистрирующих каналов (см. рисунок): левого и правого γ -детекторов в измерениях с ^{10}B , секций

Схема измерений P -нечетной асимметрии в реакции $^6\text{Li}(n,\alpha)^3\text{H}$ (а), в реакции $^{10}\text{B}(n,\alpha)^7\text{Li}^* \rightarrow \text{Li} + \gamma$ (б):
1 — поляризатор; 2 — адиабатический спин-флиппер; 3 — ионизационная камера; 4 — детекторы γ -квантов; 5 — ведущее нейтронный спин магнитное поле; 6 — образец; 7 — литиевый поглотитель; p_n, σ_n — импульс и спин нейтрона

Scheme of measurements of the P -odd asymmetry for (a) $^6\text{Li}(n,\alpha)^3\text{H}$ and (b) $^{10}\text{B}(n,\alpha)^7\text{Li}^* \rightarrow \text{Li} + \gamma$ reactions:
1 — polarizer; 2 — adiabatic spin flipper; 3 — ionization chamber; 4 — γ detectors; 5 — neutron spin guiding magnetic field; 6 — sample; 7 — lithium beam-stop; p_n, σ_n — neutron momentum and neutron spin



The investigations were performed by the JINR's FLNP–PNPI–ILL collaboration. Experiments were started in 2001.

The experiments were performed at the high-intensity polarized cold neutron beam at the PF1B (ILL, Grenoble, France). The total flux of polarized neutrons was equal to $(4-5) \cdot 10^{10} \text{ s}^{-1}$. In order to collect more than 10^{16} events for reasonable time and to suppress possible false effects, we used an integral method of the P -odd asymmetry measurement proposed by Lobashev.

The scheme of experiments is shown in figure. The incident neutrons were mainly absorbed in samples providing count rate of $\sim 10^{10} \text{ s}^{-1}$. A current method of the event detection was used. Resulting current in the detector circuit was proportional to the energy deposited by secondary particles. The spin direction of polarized neutrons was periodically inverted by an adiabatic spin flipper (Fig. 1). If the P -odd asymmetry exists, the output signal is modulated

with the frequency of flipper switching. Hence, the P -odd asymmetry is equal to $\alpha = (I_+ - I_-) / (I_+ + I_-)$, where I_{\pm} is the detector current for different neutron spin directions.

In order to compensate for fluctuations in reactor power, we used a special detector arrangement and measuring procedures. The detector system consists of two detection channels: the left and right γ detectors to measure with ^{10}B , the «forward» and «backward» sections of the 48-section ionization chamber in the lithium experiment (see figure). Due to different orientations of the secondary particle momenta with respect to the neutron spin, the asymmetry measured in different detection channels has opposite signs. The signals from both channels are measured synchronously. By calculating the compensated value $\alpha_{\text{comp}} = \alpha^{(1)} - L\alpha^{(2)}$ ($\alpha^{(1)}$ and $\alpha^{(2)}$ are the synchronously measured values for each detection channel), the asymmetry is doubled, and the effect of fluctuations in the reactor

«вперед» и «назад» 48-секционной ионизационной камеры в литиевом эксперименте. Из-за противоположной ориентации импульса вторичных частиц относительно спина нейтрона асимметрия, измеряемая в различных регистрирующих каналах, имеет противоположный знак. Сигналы обоих каналов регистрируются синхронно. При вычислении компенсированного значения $\overline{\alpha_{\text{comp}}} = \alpha^{(1)} - L\alpha^{(2)}$ ($\alpha^{(1)}$ и $\alpha^{(2)}$ — синхронно измеряемые величины для каждого канала) асимметрия удваивается, тогда как эффект от флуктуаций мощности реактора вычитается. Коэффициент компенсации L вычисляется по серии измерений в соответствии с требованием минимума дисперсии $D(\overline{\alpha_{\text{comp}}})$.

Для компенсации ложных асимметрий периодически менялось направление ведущего магнитного поля (см. рисунок) и проводился набор одинакового количества серий для обоих направлений. При определении среднего значения учитывался реальный знак P -нечетного эффекта. Одинаковая обработка результатов для двух регистрирующих каналов и для двух направлений ведущего магнитного поля позволяет полностью избе-

жать влияния наводок и возможных аппаратных асимметрий.

Важной частью интегральной методики является «0-эксперимент» с поляризованными нейтронами, в котором продукты исследуемой реакции не регистрируются, но все другие условия воспроизводятся как можно ближе к условиям основного эксперимента. В «0-эксперименте» для измерения асимметрии тритонов литиевые мишени покрывались дополнительно алюминиевой фольгой, которая полностью поглощала тритоны. Аналогичный «0-эксперимент» для реакции $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}^*$, $^7\text{Li}^* \rightarrow ^7\text{Li} + \gamma$ не мог быть проведен, так как невозможно отделить γ -кванты из реакции нейтронов с ^{10}B от γ -квантов из других реакций на примесных ядрах. Поэтому проводились два вида тестовых экспериментов. В одном тесте измерения проводились без образца ^{10}B , только с алюминиевой фольгой, покрывающей образец. Во втором тесте исследовались возможные ложные эффекты из-за (n, α) -реакций в конструкционных материалах установки с нейтронами, рассеиваемыми графитовым образцом.

В 2006 г. были завершены измерения P -нечетной асимметрии в реакции $^6\text{Li}(n, \alpha)^3\text{H}$. С учетом «0-эксперимента» окончательное значение полученной асимме-

power is subtracted. The compensation coefficient L is calculated for every series of measurements with the condition that the variation $D(\overline{\alpha_{\text{comp}}})$ of the average value of the effect $\overline{\alpha_{\text{comp}}}$ is minimal.

To further compensate false asymmetries, we changed the direction of the guiding magnetic field (see figure) and measured an equal number of series for both directions. For the averaged value we took into account the sign of the real P -odd effect. The identical treatment of the results for two detection channels and for the two directions of guiding magnetic field thus allows us to avoid completely any influence of parasitic electromagnetic effects and possible apparatus asymmetries.

Finally, the important part of the integral method is the «0-experiment» with a polarized neutron beam, in which the products of the investigated reaction are not detected, but all other conditions are reproduced as close as possible to the conditions of main measurements. In a «0-experiment» for the triton asymmetry measurements, the lithium targets were covered with additional Al foil, which totally absorbed the tritons. We cannot carry out a «0-experiment» for the reaction $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}^*$, $^7\text{Li}^* \rightarrow ^7\text{Li} + \gamma$ analogous to

the ^6Li measurement, as the γ quanta from the neutron reaction with ^{10}B cannot be separated from those from other reactions with impurity nuclei. We therefore performed two other kinds of the test experiment. One test consisted in measurements without ^{10}B sample but only with the Al foil that normally covers the sample. The second test investigated possible false effects due to (n, γ) reactions in the apparatus material with neutrons scattered by a graphite sample.

In 2006 we completed the P -odd asymmetry measurements in the reaction $^6\text{Li}(n, \alpha)^3\text{H}$. Taking into account the «0-experiment», we obtain the final value for this series of experiments: $\alpha_{P\text{-odd}}^{6\text{Li}} = (-8.8 \pm 2.1) \cdot 10^{-8}$ [7].

Using (1), we can estimate the constant f_π corresponding to the neutral currents. In the first approximation, the weak constant h_ρ^0 is defined by the DDH «best value». Then, the f_π would be equal to $f_\pi \approx (0.4 \pm 0.4) \cdot 10^{-7}$. Keeping in mind that it has to be positive, we conclude that the weak π -meson constant, at 90% confidence level, is $0 \leq f_\pi \leq 1.1 \cdot 10^{-7}$. These constraints for the coupling constant f_π agree with the most precise existing value obtained in measurements of the circular polarization of γ quanta in

трии по этой серии экспериментов $\alpha_{P\text{-odd}}^{6\text{Li}} = (-8,8 \pm 2,1) \cdot 10^{-8}$ [7].

Используя формулу (1), можно оценить константу f_π , соответствующую нейтральным токам. В первом приближении предполагаем, что h_ρ^0 определяется «лучшим значением» ДДХ. Тогда $f_\pi \approx (0,4 \pm 0,4) \cdot 10^{-7}$. Учитывая, что слабая π -мезонная константа должна быть положительной, приходим к заключению, что $0 \leq f_\pi \leq 1,1 \cdot 10^{-7}$ на уровне достоверности 90 %. Эти ограничения на константу связи f_π согласуются с наиболее точной величиной, полученной в измерениях циркулярной поляризации γ -квантов в реакции с ^{18}F : $f_\pi \approx (0,3 \pm 1,0) \cdot 10^{-7}$. Однако они противоречат «лучшему значению» ДДХ и анализу анапольного момента ^{133}Cs .

В 2009 г. был проведен 4-й цикл измерений коэффициента P -нечетной асимметрии в реакции $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}^* \rightarrow \gamma \rightarrow ^7\text{Li}(\text{g.s.})$. С учетом фоновых изменений мы получили P -нечетную асимметрию $\alpha_{P\text{-odd}}^{10\text{B}} = (-0,2 \pm 2,4) \cdot 10^{-8}$ (предварительный результат). Оценка f_π в этом случае с использованием формулы (2) дает отрицательное значение:

the reaction with ^{18}F : $f_\pi \approx (0.3 \pm 1.0) \cdot 10^{-7}$. However, they contradict the DDH «best value» and the analysis of the ^{133}Cs anapole moment.

In 2009 we performed the fourth cycle of the measurements of the P -odd asymmetry coefficient in the reaction $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}^* \rightarrow \gamma \rightarrow ^7\text{Li}(\text{g.s.})$. Taking into account the background measurements, we get the P -odd asymmetry: $\alpha_{P\text{-odd}}^{10\text{B}} = (-0.2 \pm 2.4) \cdot 10^{-8}$ (preliminary). An estimation of f_π by using formula (2) in this case gives a negative value: $f_\pi \approx (-2.5 \pm 1.5) \cdot 10^{-7}$. It is possible because in the first approach analysis we neglected experimental uncertainties of the h_ρ^0, h_ω^0 constants. Anyway, this result indicates that f_π constant is compatible with zero.

$f_\pi \approx (-2,5 \pm 1,5) \cdot 10^{-7}$. Это возможно, поскольку при анализе в первом приближении мы пренебрегли экспериментальными неопределенностями для констант h_ρ^0, h_ω^0 . В любом случае этот результат указывает на то, что константа f_π сравнима с нулем.

Список литературы / References

1. Desplanques B., Donoughe J. F., Holstein B. R. // Ann. Phys. 1980. V. 124. P. 449.
2. Desplanques B. // Phys. Rep. 1998. V. 297. P. 1.
3. Ramsey-Musolf M. J., Page S. A. // Ann. Rev. Nucl. Part. Sci. 2006. V. 56. P. 1.
4. Snow W. M. // J. Res. NIST. 2005. V. 110. P. 189.
5. Nesterov M. M., Okunev I. S. // JETP Lett. 1988. V. 48. P. 621.
6. Igashov S. Yu. et al. // Proc. ISINN-11. Dubna, 2004.
7. Vesna V. A. et al. // Phys. Rev. C. 2008. V. 77. P. 035501.

Е. А. Насонова

Совместные исследования ЛРБ ОИЯИ и биофизического отдела GSI (Дармштадт, Германия)

Около 20 лет продолжают совместные исследования ЛРБ и отдела биофизики GSI (Дармштадт, Германия). Отдел представляет собой междисциплинарную коллаборацию биологов, физиков, химиков, биохимиков и инженеров. Биофизические исследования в GSI были начаты в 1975 г. и долгие годы возглавлялись профессором Герхардом Крафтом. С 2008 г. отделом руководит профессор Марко Дюранте. Исследовательские интересы отдела сосредоточены на изучении физических характеристик и биологических аспектов действия корпускулярной радиации. Пучки тяжелых ионов, получаемых на ускорителях института, используются для изучения клеточных, хромосомных и молекулярных повреждений и их биологических последствий. Основные установки: линейный ускоритель UNILAC

(ионы от протонов до урана с энергией $E < 15$ МэВ/нуклон и линейной передачей энергии (ЛПЭ) 10–15000 кэВ/мкм) и синхротрон SIS (ионы от протонов до урана с энергией $E = 50$ –2000 МэВ/нуклон). Недавно получена возможность облучать биологические объекты ионным микропучком: отдельные клетки позиционируют и облучают желаемым числом ионов с точностью попадания до 1 мкм. Ядра клеток и поврежденные локусы окрашивают флуоресцентными красками и анализируют с помощью конфокальной микроскопии.

Изучение биологического действия тяжелых заряженных частиц имеет важнейшее значение для радиационной защиты от космического излучения при длительных орбитальных и межпланетных полетах и для

E. Nasonova

The Cooperation between JINR LRB and the GSI Biophysics Department (Darmstadt, Germany)

The cooperation between LRB and the GSI Biophysics Department (Darmstadt, Germany) has entered its third decade. The Biophysics Department at GSI is an interdisciplinary collaboration of biologists, physicists, chemists, biochemists, and engineers. Biophysical research at GSI started in 1975 and was headed for several decades by Professor Gerhard Kraft. Since 2008, the GSI Biophysics Department has been headed by Professor Marco Durante. The research activities of the Department comprise physical and biological aspects of heavy charged particle radiation. GSI accelerators are used to study cellular, chromosomal, and DNA damages and their biological consequences. The main facilities are the UNILAC linear accelerator (ions

from protons to uranium; energy below 15 MeV/nucleon, LET 10–15000 keV/ μ m) and the SIS heavy-ion synchrotron (ions from protons to uranium; energy range 50–2000 MeV/nucleon). The microbeam facility was recently optimized for the irradiation of biological samples. Individual single cells can be automatically detected, positioned, and irradiated with a predefined number of ions and precision of the order of 1 μ m. The cell nuclei and damaged loci are stained with fluorescent dye and detected by confocal laser scanning microscopy.

The knowledge of the biological action of particles is of fundamental importance for radiation protection, especially against cosmic radiation in the long-term orbital and

новейших применений тяжелых ионов в медицине, например, для радиотерапии опухолей, развиваемой отделом биофизики GSI.

Радиотерапия рака началась в декабре 1997 г. с облучения двух пациентов ускоренными ионами углерода, и к настоящему времени в GSI курс облучения прошли более 400 пациентов с хорошими результатами. Для использования тяжелых ионов в терапии рака физические свойства ионных пучков должны быть досконально изучены. В многочисленных экспериментах изучались дозовое распределение по глубине, фрагментация ядер пучка и выход нейтронной компоненты. Разработаны методы биологической дозиметрии, с помощью которых верифицировались схемы облучения пациентов. Внедренные в GSI технические усовершенствования, такие как новая система формирования пучка «Rasterscan» с меняющейся энергией частиц, позволяющая облучать опухоль, не затрагивая окружающие нормальные клетки, также внесли свою лепту в успех проекта.

В настоящее время в отделе ведутся радиобиологические исследования, направленные на изучение клеточной выживаемости, клеточного цикла и его регуляции, повреждения и репарации ДНК и хромосомных

аббераций, биофизическое моделирование (<https://www.gsi.de/forschung/bio>).

Совместные исследования ОИЯИ и GSI касаются изучения генетических эффектов заряженных частиц. Как известно, наиболее чувствительной мишенью при облучении живой клетки является носитель ее генетической информации — ДНК. Хромосомные абберации являются наиболее чувствительным индикатором радиационно-индуцированных генетических нарушений. Их изучение дает представление о механизмах действия радиации на клеточном уровне и позволяет оценивать риски, связанные с облучением, в частности, риск образования радиационно-индуцированного рака. Это особенно важно при планировании пилотируемых полетов на Луну и Марс, а также для применения ионных пучков в терапии рака [1]. Кроме того, частота аббераций используется для ретроспективной оценки полученной человеком дозы облучения.

В совместных экспериментах исследовались цитогенетические эффекты ионов от углерода до ксенона в широком диапазоне ЛПЭ от 10 до 4000 кэВ/нм в клетках млекопитающих и человека с использованием традиционных и новейших цитогенетических методов [1, 2]. Было показано, что облучение тяжелыми частицами тормозит продвижение клеток по циклу и

interplanetary flights; the use of long-lived radioactive isotopes; and novel applications of particle beams in medicine like heavy-ion tumour therapy developed in the last twenty years at the Biophysics Department.

Tumour radiotherapy started in December 1997 with the treatment of the first two patients. Since then, more than 400 patients have been treated at GSI with good results. Using heavy-ion radiation in tumour therapy requires deep knowledge of the physical properties of ion beams. Many experiments are thus focused on depth-dose distributions (so-called Bragg curves), beam fragmentation, and neutron production. In addition to physical dosimetry, tools of biological dosimetry have been developed where treatment plans are verified by means of cell survival experiments. Furthermore, technical developments have contributed significantly to the success of the heavy-ion therapy project: a new beam delivery system (the Rasterscan system) allows an intensity-modulated particle treatment of tumors without unnecessary dose deposition in the surrounding normal tissues.

The Department works now in the following radiobiology-related research areas: cell survival measurements; cell cycle progression and cellular signaling; DNA damage

and repair; biophysical modeling; and chromosome aberrations (<https://www.gsi.de/forschung/bio>).

Extended joint research performed by JINR and GSI is concerned with the evaluation of the genetic effects of charged particles. During the exposure of cells to ionizing radiations, the most sensitive and critical target in the living cell is DNA, which carries the cell's genetic information. In the higher organisms, DNA is organized in chromosomes which become visible during cell division (mitosis) when they are highly condensed. At this stage, chromosomes are usually examined by light microscopy. Chromosome aberrations are regarded as the most sensitive indicator of radiation-induced genetic alterations. Investigations of chromosome aberrations provide valuable insights into the mechanisms of radiation action at the cellular level and allow the estimation of the possible health risks associated with radiation exposure such as cancer induction. This is particularly important for the planning of manned missions to the Moon and Mars and for the application of particle beams in cancer therapy [1]. Furthermore, aberration yields are used to estimate the dose to which an individual was accidentally exposed (retrospective biological dosimetry).

вступление в митоз, причем длительность задержки пропорциональна числу aberrаций в клетке, так что сильно поврежденные клетки достигают первого пострadiационного митоза гораздо позже, чем слабо поврежденные или неповрежденные. Таким образом, регистрируемый уровень хромосомных aberrаций зависит от времени фиксации, что является результатом неравномерного распределения поглощенной энергии плотноионизирующего излучения в клетке. Поэтому применяется метод множественных фиксаций для наиболее полного анализа облученной популяции. Разработан также новый эвристический математический подход, позволяющий количественно оценивать хромосомные повреждения во всей облученной популяции [3, 4]. Коэффициенты относительной биологической эффективности (ОБЭ) тяжелых ионов с высокими ЛПЭ, рассчитанные на основе этого анализа, были значительно выше полученных в других исследованиях, где фиксация и анализ aberrаций проводились одновременно после облучения согласно стандартной методике, утвержденной МАГАТЭ. Проведенные эксперименты со всей очевидностью показали, что такой подход неминуемо ведет к недооценке эффективности излучений с высокой ЛПЭ.

В совместных экспериментах исследована не только индукция aberrаций в облученных клетках, но и частота повреждений в потомках облученных клеток. Изучены также специфические для каждого типа клеток факторы, влияющие на регистрируемый уровень aberrаций, такие как апоптоз (запрограммированная гибель клеток) у лимфоцитов и преждевременная дифференцировка и старение у фибробластов. Наряду с традиционным метафазным методом (рис. 1) в настоящее время нами широко используется современный эффективный метод многоцветной флуоресцентной гибридизации mFISH (рис. 2). Он позволяет анализировать перестройки хромосом во всем геноме, включая стабильные и комплексные (вовлекающие несколько хромосом) aberrации, которые не видны при обычном окрашивании. Комплексные aberrации рассматриваются как маркеры плотноионизирующего излучения.

Стандартные и современные цитогенетические методы используются в течение последних четырех лет для мониторинга хромосомных нарушений в крови пациентов, проходящих курс радиотерапии рака простаты пучками углерода и/или фотонов [5]. В исследованиях, проведенных совместно ЛРБ и GSI, повышенный уровень aberrаций у больных, облученных ионами углерода, не обнаружен. Планируются дальнейшие

In joint LRB–GSI experiments, the cytogenetic effects of C to Xe ions have been investigated in a wide LET range (10 to 4000 keV/nm) in mammalian and human cells using numerous advanced and traditional cytogenetic methods [1, 2]. It was shown that high-LET irradiation delayed cell cycle progression and the entry of cells into mitosis according to the actual aberration burden of the cell. Thus, the expression of chromosomal damage was found to be time-dependent; i.e., heavily damaged cells have been shown to reach mitosis later than undamaged or slightly damaged ones. This results from a non-random spatial energy distribution along the particle track. To account for this time-dependent expression of chromosomal damage, we used the multiple fixation regimen and developed a novel mathematical approach based on the integration analysis to estimate the damage induced within the entire cell population [3, 4]. This method yields more reliable relative biological effectiveness (RBE) values which were significantly higher than those obtained in other cytogenetic studies, where, according to the standard protocol, single-fixation regimen was used to quantify high LET-induced aberrations. We have demonstrated that it unavoid-

ably leads to the underestimation of biological effectiveness of high-LET radiation.

Joint LRB–GSI experiments were also focused on both the induction of aberrations in the first cell generation after exposure and the transmission of aberrations to later cell generations. Furthermore, cell-type specific factors modifying the expression of aberrations such as apoptosis (programmed cell death) in lymphocytes or premature differentiation and senescence in fibroblasts have been studied to gain deeper insights into the fate of injured cells. Along with traditional metaphase analysis (Fig. 1), a new powerful method of multicolor fluorescence in-situ hybridization (mFISH) is now used (Fig. 2). The mFISH allows analyzing rearrangements in the whole karyotype including stable (transmissible) and complex (involving numerous chromosomes) aberrations, which are undetectable by conventional microscopy. The latter are regarded as a fingerprint of high-LET radiation.

These advanced and traditional cytogenetic methods have been used during the last four years for the monitoring of chromosome damage in the blood of prostate cancer patients treated with carbon and/or photon beams [5]. Joint LRB–GSI research revealed no higher aberration yield in

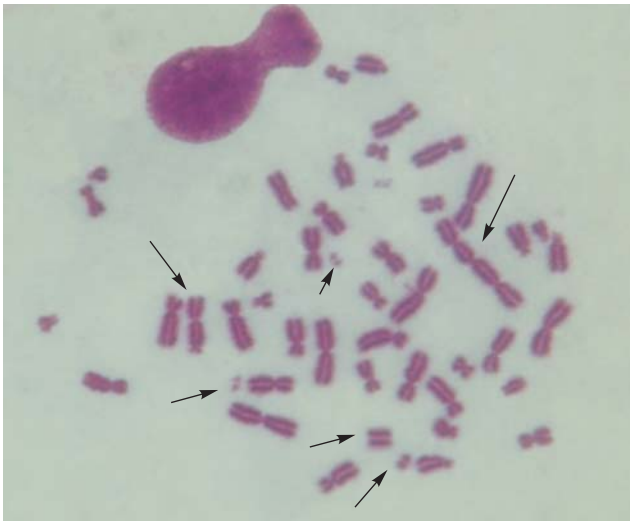


Рис. 2. Определение aberrаций с помощью метода многоцветной флуоресцентной гибридизации mFISH. Здесь показан человеческий кариотип с двумя сложными aberrациями



Fig. 2. Detection of aberrations by multicolor fluorescence in situ hybridization (mFISH). Here, a human karyotype with two complex aberrations is shown

the blood of carbon ion-treated patients. Further mFISH studies are planned to analyze the complexity of chromosome damage induced by high-LET particles.

Future projects of the Department are focused on radiation risks that astronauts will be exposed to on a Mars mission, the biological effects of ion beams on the human genome, and determining how these effects would manifest themselves over time. The European Space Agency (ESA) has chosen the GSI accelerator facility to accomplish this task. Joint work in this field will be continued.

Рис. 1. Определение aberrаций с помощью традиционного метода окрашивания. Данная клетка содержит множественные aberrации (показаны стрелками), включающие дигентрические и трицентрические хромосомы и ацентрические фрагменты

Fig. 1. Detection of aberrations by conventional staining. The cell (a human lymphocyte) carries multiple aberrations (showed by arrows) including dicentric and tricentric chromosomes and acentric fragments

mFISH-исследования сложности хромосомных повреждений, индуцируемых излучениями с высокой ЛПЭ.

Будущие проекты отдела биофизики GSI в основном сфокусированы на оценке радиационных рисков космонавтов во время планируемой миссии на Марс, влияния тяжелых ионов и отдаленных последствий облучения на геном человека. Европейское космическое агентство ESA избрало базовые установки GSI для решения этой задачи. Совместные работы в этой области будут продолжены.

Список литературы / References

1. *Nasonova E., Ritter S.* Cytogenetic Effects of Densely Ionizing Radiation in Human Lymphocytes: Impact of Cell Cycle Delay // *Cytogenet. Genome Res.* 2004. V. 104, No. 1–4. P. 216–220.
2. *Nasonova E., Fuessel K., Berger S., Gudowska-Nowak E., Ritter S.* Cell Cycle Arrest and Aberration Yield in Normal Human Fibroblasts: I. Effects of X-rays and $195 \text{ MeV} \cdot \text{u}^{-1}$ C Ions // *Int. J. Radiat. Biol.* 2004. V. 80. P. 621–634.
3. *Ritter S., Nasonova E., Gudowska-Nowak E., Scholz M., Kraft G.* High LET Induced Chromosome Aberrations in V79 Cells Analysed in First and Second Postirradiation Metaphases // *Int. J. Radiat. Biol.* 2000. V. 76. P. 149–161.
4. *Ritter S., Nasonova E., Gudowska-Nowak E., Scholz M., Kraft G.* Erratum. Integrated Chromosome Aberration Yields Determined for V79 Cells after High LET Radiation // *Int. J. Radiat. Biol.* 2002. V. 78. P. 1063–1064.
5. *Hartel C., Nikoghosyan A., Durante M., Sommer S., Nasonova E., Fournier C., Lee R., Debus J., Schulz-Ertner D., Ritter S.* Chromosomal Aberrations in Peripheral Blood Lymphocytes of Prostate Cancer Patients Treated with IMRT and Carbon Ions // *Radiotherapy and Oncology.* 2009, 30 Sept. (Epub ahead of print).

**Заседание Финансового комитета состоялось в Дубне
29–30 октября под председательством представителя
от Республики Казахстан А. Ж. Тулеушева.**

Финансовый комитет, заслушав доклад директора Института А. Н. Сисакяна «О Семилетнем плане развития ОИЯИ на 2010–2016 гг.», одобрил его и рекомендовал на утверждение КПП в ноябре 2009 г., а также с удовлетворением отметил успешное выполнение рекомендаций Ученого совета ОИЯИ, касающихся научной программы Института, работ по модернизации базовых установок и созданию новых. Финансовый комитет отметил значительные достижения ученых Института в области физики частиц, ядерной физики и физики конденсированных сред, а также успехи в области информационных технологий, образовательной программы и инновационной деятельности в 2009 г.

Финансовый комитет высоко оценил работу дирекции ОИЯИ по дальнейшему развитию партнерских программ со странами-участницами

и другими странами, в частности, заключение Соглашения о сотрудничестве с Арабской Республикой Египет на правительственном уровне, продление Соглашения между ОИЯИ и Федеральным министерством образования и научных исследований Германии до конца 2011 г.

Финансовый комитет отметил, что благодаря усилиям государств-членов ОИЯИ наполняемость бюджета Института в течение последних лет составляла 100 % от запланированного уровня, что позволило реализовать текущие научные программы, а также подчеркнул важность ежегодного увеличения бюджета в 2010–2016 гг. в соответствии с принятым КПП бюджетным прогнозом для достижения стратегических целей развития Института в следующий семилетний период.

По докладу помощника директора Института по финансовым и эко-

номическим вопросам В. В. Катрасева «О проекте бюджета ОИЯИ на 2010 г., о проекте взносов государств-членов ОИЯИ на 2011 г. О финансовом обеспечении Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг.» Финансовый комитет рекомендовал КПП утвердить бюджет ОИЯИ на 2010 г. с общей суммой расходов 82,912 млн долларов США, а также взносы государств-членов ОИЯИ на 2010 г.

Финансовый комитет рекомендовал КПП принять на период с 2011 по 2013 г. в качестве временного варианта принцип определения взносов стран-участниц в бюджет ОИЯИ пропорционально ежегодному росту бюджета Института, предложенный дирекцией ОИЯИ и рабочей группой при председателе КПП, и определить уточненный ориентировочный размер бюджета ОИЯИ по доходам и расходам в 2011 г. в сумме 98,71 млн долларов США; в 2012 г. — в сумме 117,61 млн долларов США, а также принять уточненные ориентировочные суммы взносов и выплаты

**A meeting of the JINR Finance Committee was held in
Dubna on 29–30 October. It was chaired by A. Tuleushev,
representative of the Republic of Kazakhstan.**

The Finance Committee considered the report «The Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2010–2016» presented by JINR Director A. Sissakian, endorsed it and recommended the plan for approval by the Committee of Plenipotentiaries (CP) in November 2009. The Finance Committee noted with satisfaction the successful implementation of the recommendations of the Scientific Council concerning the scientific programme of JINR, the upgrade of the basic facilities, and the construction of new facilities. It also appreciated the significant scientific accomplishments of JINR scientists in 2009 in the fields of particle physics, nuclear physics, and condensed matter physics, as well as the progress in the areas of information technology, educa-

tional programme, and innovative developments.

The Finance Committee highly appreciated the efforts of the JINR Directorate for the further development of partnership programmes with Member States and other countries, in particular the conclusion of the government-level agreement with the Arab Republic of Egypt and the extension of the Agreement between JINR and the Federal Ministry of Education and Research of Germany until the end of 2011.

The Finance Committee noted that due to the efforts of the Member States the implementation of the JINR budget in the past several years had been achieved at the level of 100% of the planned budget, making it possible to realize the current scientific programme. It also emphasized the impor-

tance of the annual increase of the budget in 2010–2016, planned according to the budget forecast approved by the CP, for achieving the milestones of the development strategy for the next seven-year period.

Based on the report «Draft Budget of JINR for the Year 2010 and Draft Contributions of the Member States for the Year 2011. Financial Support for the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2010–2016», presented by V. Katrasev, Assistant Director of JINR for Financial and Economic Issues, the Finance Committee recommended that the CP approve the JINR budget for the year 2010 with the total expenditure amounting to US\$82.912 million and the contributions of the Member States for the year 2010.

The Finance Committee recommended that the CP adopt for the period from 2011 to 2013, as an interim version, the principle of determination of the Member States' contributions to the JINR budget in proportion to the annual

задолженностей государств-членов ОИЯИ на 2011 и на 2012 гг.

В целях планирования взносов в бюджет ОИЯИ на 2013 г. с учетом организации бюджетного процесса в Российской Федерации — стране местонахождения Института — и ряде других стран-участниц Финансовый комитет рекомендовал КПП определить ориентировочный размер бюджета ОИЯИ по доходам и расходам в 2013 г. в сумме 137,14 млн долларов США, а также принять ориентировочные суммы взносов и выплаты задолженностей государств-членов ОИЯИ на 2013 г.

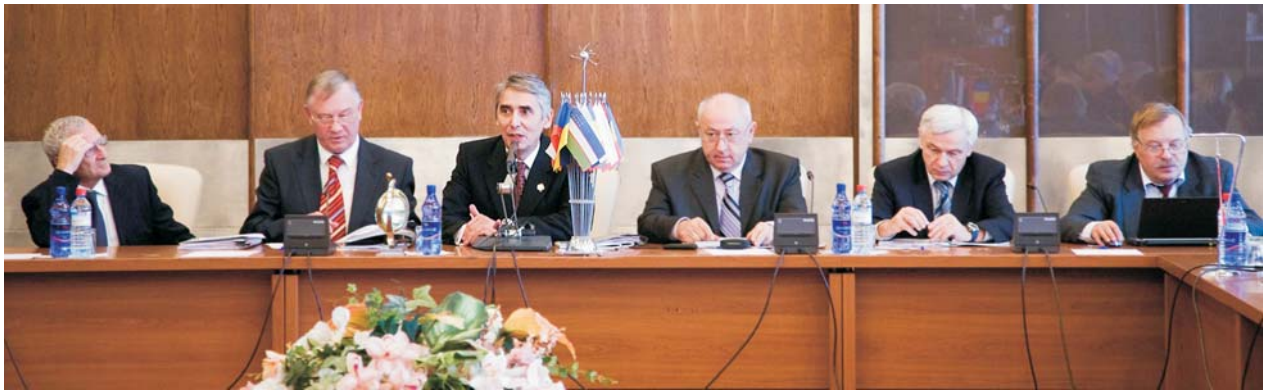
В соответствии с рекомендациями рабочей группы при председателе КПП Финансовый комитет рекомендовал КПП перенести на 2013 г. принятие решения по уплате возникших в 2002–2003 гг. задолженностей стран-участниц и поручить рабочей группе продолжить работу по подготовке предложений по уплате этих задолженностей и совершенствованию принципов и методов расчета взносов стран-участниц в бюджет ОИЯИ.

Финансовый комитет отметил, что ежегодный бюджет на период 2010–2016 гг., рассчитываемый в со-

ответствии с принятым КПП бюджетным прогнозом, обеспечивает расходы, представленные дирекцией в проекте Семилетнего плана развития ОИЯИ.

В целях привлечения инвестиций для развития ремонтно-строительной базы Института Финансовый комитет рекомендовал КПП разрешить учреждение на базе Ремонтно-строительного участка ОИЯИ постоянно действующего юридического лица с участием ОИЯИ и заинтересованного инвестора с внесением в уставной капитал имущества Института.

Дубна, 29 октября. Заседание Финансового комитета ОИЯИ под председательством представителя от Республики Казахстан А. Ж. Тулеушева (третий слева)



Dubna, 29 October. A regular meeting of the JINR Finance Committee under the chairmanship of the representative of the Republic of Kazakhstan A. Tuleushev (third from left)

growth of the Institute's budget proposed by the JINR Directorate and the Working Group for financial issues of JINR under the CP Chairman. It also recommended that the CP determine the updated provisional volume of the JINR budget in income and expenditure for the year 2011 amounting to US\$98.71 million and for the year 2012 amounting to US\$117.61 million, and that the CP adopt the updated provisional sums of the Member States' contributions and of arrears payments for the years 2011 and 2012.

With a view to planning the contributions to the JINR budget for the year 2013 and taking into account the organization of budget process in the Russian Federation, the host country of the Institute, and in some other Member States, the Finance Committee recommended that the CP determine the pro-

visional volume of the JINR budget in income and expenditure for the year 2013 amounting to US\$137.14 million and that the CP adopt the provisional sums of the Member States' contributions and of arrears payments for the year 2013.

In accordance with the recommendations of the Working Group for financial issues of JINR under the CP Chairman, the Finance Committee recommended that the CP postpone for the year 2013 the taking of the decision concerning the payment of Member States' arrears which occurred during 2002–2003 and that the CP commission the Working Group to continue work to prepare proposals on the payment of these arrears and on the further improvement of the principles and methods of calculation of the Member States' contributions to the JINR budget.

The Finance Committee noted that the annual budget plans for the period 2010–2016, calculated according to the budget forecast approved by the Committee of Plenipotentiaries, ensure the expenditures presented by the Directorate in the Draft Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2010–2016.

With a view to attracting investments for the development of the Institute's construction and maintenance infrastructure, the Finance Committee recommended that the CP allow the establishment, based on the JINR Repair and Construction Site, of a legal entity with the participation of JINR and of an interested investor, contributing to the statutory capital a share of fixed property of the Institute.

19–21 ноября 2009 г. в Астане (Республика Казахстан) состоялась очередная сессия Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ под председательством полномочного представителя Правительства Словацкой Республики С. Дубнички.

Полномочные представители, заслушав и обсудив доклад директора Института А. Н. Сисакяна «О выполнении решений Комитета полномочных представителей и главных особенностях Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг.», с удовлетворением отметили успешное выполнение решений КПП и рекомендаций Ученого совета ОИЯИ, касающихся научной программы Института, работ по модернизации базовых установок и созданию новых установок.

КПП утвердил Семилетний план развития ОИЯИ на 2010–2016 гг., рекомендованный Ученым советом и Финансовым комитетом ОИЯИ, основанный на концентрации ресурсов для обновления ускорительной и ре-

акторной базы ОИЯИ, и поддержал предпринимаемые шаги по интеграции базовых установок Института в единую систему европейской научной инфраструктуры.

Комитет отметил важность дальнейшей поддержки образовательных программ Института, нацеленных на удовлетворение потребностей государств-членов в научных и инженерных кадрах, а также реализации обширной программы инновационной деятельности с использованием возможностей особой экономической зоны «Дубна».

Комитет поздравил дирекцию и интернациональный коллектив сотрудников ОИЯИ с полной и успешной реализацией завершающейся семилетней научной программы,

подчеркнув, что основные цели, достигнутые в ходе ее осуществления, обеспечивают прочную основу для дальнейшего научно-технического развития ОИЯИ. Были отмечены значительные достижения ученых Института в области экспериментальной и теоретической физики частиц, ядерной физики и физики конденсированных сред, а также успехи в области информационных технологий, образовательной программы и инновационной деятельности в 2009 г., в частности:

- физический пуск установки ИРЕН-I и прогресс в достижении ее проектных параметров;
- проведение уникального эксперимента по синтезу 117-го элемента в реакции $^{249}\text{Bk} + ^{48}\text{Ca}$, в сотрудничестве с Ок-Риджской национальной лабораторией (США);
- успешное проведение сеансов работы нуклотрона для физических экспериментов и для комплексного испытания ряда важнейших систем, необходимых для эксплуа-

A regular session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States was held in Astana (Republic of Kazakhstan) on 19–21 November 2009. It was chaired by the Plenipotentiary of the Government of the Slovak Republic to JINR, S. Dubnička.

The Plenipotentiaries considered the report «Implementation of the Decisions of the Committee of Plenipotentiaries and the Key Features of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2010–2016» presented by JINR Director A. Sissakian. They noted with satisfaction the successful implementation of the decisions of the Committee of Plenipotentiaries (CP) and the recommendations of the Scientific Council concerning the scientific programme of JINR, the upgrade of the basic facilities, and the construction of new facilities.

The CP approved the Seven-Year Plan for the Development of JINR for the years 2010–2016, as recommended by the JINR Scientific Council and Fi-

nance Committee, and supported the efforts being taken towards integration of the JINR basic facilities into the common European research infrastructure.

The Committee noted the importance of the further support of the JINR educational programmes to ensure that the future scientific and technological workforce needs of the Member States are met and of the broad programme of innovative activities to be implemented using the opportunities afforded by the Special Economic Zone «Dubna».

The Committee congratulated the Directorate and the international staff of JINR on the complete and successful realization of the current seven-year scientific programme, noting that the major milestones achieved in imple-

menting this programme provide a solid basis for further scientific and technological development of JINR. The CP recognized the significant scientific accomplishments of JINR scientists in 2009 in the fields of experimental and theoretical particle physics, nuclear physics and condensed matter physics, as well as the progress in the areas of information technology, education of young scientists, and innovative developments, in particular:

- the start-up of the IREN-I facility and progress towards achieving its design parameters;
- the ongoing unique experiment on the synthesis of element 117 in the $^{249}\text{Bk} + ^{48}\text{Ca}$ reaction, in partnership with the Oak Ridge National Laboratory (USA);
- the successful runs of the Nuclotron for experiments and for complex tests of its vital systems for the future operation of the Nuclotron-M/NICA facility;

тации ускорительного комплекса нуклотрон-M/NICA в будущем;

- ввод в эксплуатацию высокоскоростного 20-гигабитного канала связи Дубна–Москва и реализацию технических решений для обеспечения возможности наращивания его пропускной способности в будущем.

Комитет с удовлетворением отметил, что благодаря усилиям государств-членов ОИЯИ наполняемость бюджета Института в течение последних лет составляла 100 % от запланированного уровня, что позволило реализовать текущие научные программы, а также подчеркнул важность ежегодного увеличения бюджета в 2010–2016 гг. в соответствии с принятым КПП бюджетным прогнозом для достижения стратегических целей развития Института в следующий семилетний период.

КПП утвердил рекомендации 105-й и 106-й сессий Ученого совета, а также Проблемно-тематический план научно-исследовательских ра-

бот и международного сотрудничества ОИЯИ на 2010 г.

Заслушав и обсудив доклады директора Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина В. Д. Кекелидзе, директора Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова С. Н. Дмитриева, директора Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка А. В. Белушкина о статусе важнейших проектов базовых установок Семилетнего плана ОИЯИ: NICA/MPD, DRIBs-III, ИБР-2М и спектрометров, КПП поручил дирекции ОИЯИ продолжить политику концентрации ресурсов и усилий коллектива ОИЯИ на реализации этих важнейших проектов базовых установок.

Заслушав и обсудив доклад главного ученого секретаря Института Н. А. Русаковича «О проекте Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг.», КПП отметил большую работу дирекции ОИЯИ по подготовке проекта Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг., ор-

ганизации его обсуждения на сессиях программно-консультативных комитетов и Ученого совета ОИЯИ и представлению на заседании Финансового комитета.

Заслушав и обсудив доклад помощника директора Института по финансовым и экономическим вопросам В. В. Катрасева «О проекте бюджета ОИЯИ на 2010 г. и проекте взносов государств-членов ОИЯИ на 2011 г. О финансовом обеспечении плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг.», КПП утвердил бюджет ОИЯИ на 2010 г. с общей суммой расходов 82,912 млн долларов США, а также взносы государств-членов ОИЯИ на 2010 г.

КПП принял на период с 2011 по 2013 г. в качестве временного варианта принцип определения взносов государств-членов в бюджет ОИЯИ пропорционально ежегодному росту бюджета Института, предложенный дирекцией ОИЯИ и рабочей группой при председателе КПП, согласно которому определил уточненный ори-

- the commissioning of the high-speed 20 Gbps JINR–Moscow telecommunication channel with the availability of the implemented technological solutions for the further extension of the channel bandwidth.

The Committee noted with satisfaction that due to the efforts of the Member States the implementation of the JINR budget in the past several years had been achieved at the level of 100% of the planned budget, making it possible to realize the current scientific programme. It also emphasized the importance of the annual increase of the budget in 2010–2016, planned according to the budget forecast approved by the CP, for achieving the milestones of the development strategy for the next seven-year period.

The CP approved the recommendations of the 105th and 106th sessions of the Scientific Council and the JINR Topical Plan of Research and International Cooperation for 2010.

The Committee of Plenipotentiaries took note of the reports «Status of Major Basic Facility Projects of the Seven-Year Plan: NICA/MPD, DRIBs-III, IBR-2M and Spectrometers» presented by V. Kekelidze, Director of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, S. Dmitriev, Director of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, and by A. Belushkin, Director of the Frank Laboratory of Neutron Physics. It commissioned the JINR Directorate to continue the policy of concentration of the resources and of the efforts of the Institute's staff towards the realization of these central projects of basic facilities.

Concerning the report «Draft of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2010–2016» presented by JINR Chief Scientific Secretary N. Rusakovich, the CP acknowledged the large amount of work accomplished by the JINR Directorate to prepare the Seven-Year Plan for the Development

of JINR for 2010–2016 and to organize its discussions at the sessions of the JINR Programme Advisory Committees and Scientific Council as well as its presentation at the meeting of the Finance Committee.

Based on the report «Draft Budget of JINR for the Year 2010 and Draft Contributions of the Member States for the Year 2011. Financial Support for the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2010–2016» presented by V. Katrasev, Assistant Director of JINR for Financial and Economic Issues, the Committee approved the JINR budget for the year 2010 with the total expenditure amounting to US\$82.912 million as well as the contributions of the Member States for the year 2010.

The CP adopted for the period from 2011 to 2013, as an interim version, the principle of determination of the Member States' contributions to the JINR budget in proportion to the annual growth of the Institute's budget pro-

ентировочный размер бюджета ОИЯИ по доходам и расходам в 2011 г. в сумме 98,71 млн долларов США; принял уточненные ориентировочные суммы взносов и выплаты задолженностей государств-членов ОИЯИ на 2011 г.; определил уточненный ориентировочный размер бюджета ОИЯИ по доходам и расходам в 2012 г. в сумме 117,61 млн долларов США; принял уточненные ориентировочные суммы взносов и выплаты задолженностей государств-членов ОИЯИ на 2012 г.

В целях планирования взносов в бюджет ОИЯИ на 2013 г. с учетом ор-

ганизации бюджетного процесса в Российской Федерации — стране местонахождения Института — и ряде других государств-членов КПП определил ориентировочный размер бюджета ОИЯИ по доходам и расходам в 2013 г. в сумме 137,14 млн долларов США, а также принял ориентировочные суммы взносов и выплаты задолженностей государств-членов ОИЯИ на 2013 г.

КПП перенес на 2013 г. принятие решения по уплате задолженностей государств-членов, возникших в 2002–2003 гг., в соответствии с рекомендациями рабочей группы при

председателе КПП и поручил дирекции Института и рабочей группе продолжить работу по подготовке предложений по уплате задолженностей государств-членов, возникших в 2002–2003 гг., и совершенствованию принципов и методов расчета взносов государств-членов в бюджет ОИЯИ.

Комитет отметил, что ежегодный бюджет на период 2010–2016 гг., рассчитываемый в соответствии с принятым КПП бюджетным прогнозом, обеспечивает расходы, представленные дирекцией в проекте Семилетнего плана развития ОИЯИ.



Астана (Казахстан), 19–21 ноября.
Совещание Комитета полномочных представителей ОИЯИ

Astana (Kazakhstan), 19–21 November.
A regular session of the JINR
Committee of Plenipotentiaries

posed by the JINR Directorate and the Working Group for financial issues of JINR under the CP Chairman. According to it, the Committee determined the updated provisional volume of the JINR budget in income and expenditure for the year 2011 amounting to US\$98.71 million and adopted the updated provisional sums of the Member States' contributions and of arrears payments for the year 2011, determined the updated provisional volume of the JINR budget in income and expenditure for the year 2012 amounting to US\$117.61 million, and adopted the updated provisional sums of the Member States' contributions and of arrears payments for the year 2012.

With a view to planning the contributions to the JINR budget for the year 2013 and taking into account the organization of budget process in the Russian Federation, the host country of the Institute, and in some other Member States, the CP determined the provisional volume of the JINR budget in income and expenditure for the year 2013 amounting to US\$137.14 million and adopted the provisional sums of the Member States' contributions and of arrears payments for the year 2013.

The CP postponed for the year 2013 the taking of the decision concerning the payment of Member States' arrears which occurred during 2002–2003, as recommended by the Working Group for financial issues of

JINR under the CP Chairman, and commissioned the JINR Directorate and the Working Group to continue work to prepare proposals on the payment of Member States' arrears which occurred during 2002–2003 and on the further improvement of the principles and methods of calculation of the Member States' contributions to the JINR budget.

The Committee noted that the annual budget plans for the period 2010–2016, calculated according to the budget forecast approved by the Committee of Plenipotentiaries, ensure the expenditures presented by the Directorate in the Draft Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2010–2016.

В целях привлечения инвестиций для развития ремонтно-строительной базы Института КПП разрешил учреждение на базе Ремонтно-строительного участка ОИЯИ юридического лица с участием ОИЯИ и заинтересованного инвестора с внесением в уставной капитал имущества Института.

Заслушав и обсудив доклад председателя Финансового комитета А. Ж. Тулеушева «Об итогах заседания Финансового комитета ОИЯИ от 29–30 октября 2009 г.», КПП утвердил протокол заседания Финансового комитета ОИЯИ.

Заслушав и обсудив сообщение председателя КПП ОИЯИ С. Дубнички «О назначении выборов и выдвижении кандидатов для избрания на должность директора ОИЯИ», в связи с истечением 31 декабря 2010 г. срока полномочий действующего директора ОИЯИ и с учетом мнений полномочных представителей правительств государств-членов Института, КПП назначил выборы директора

ОИЯИ на 25 марта 2010 г. — на очередной сессии КПП, обязав провести их в соответствии с Уставом ОИЯИ и Положением о директоре ОИЯИ, утвержденным КПП 22 ноября 2008 г.

КПП отметил, что письменные предложения по выдвижению кандидатов для избрания на должность директора Института должны быть внесены до 25 декабря 2009 г., а также принял к сведению информацию о том, что по состоянию на 19 ноября 2009 г. все полномочные представители правительств государств-членов ОИЯИ направили письма председателю КПП С. Дубничке с одобрением кандидатуры А. Н. Сисакяна для избрания на должность директора ОИЯИ на новый срок.

Комитет заслушал и обсудил доклады, представленные на заседании круглого стола «Интеграция науки, образования, инноваций — основа устойчивого развития», и выразил благодарность всем докладчикам.

КПП поддержал обращение к Президенту Российской Федерации

Д. А. Медведеву и Президенту Республики Казахстан Н. А. Назарбаеву с инициативой развития межгосударственной программы широкомасштабного использования базовых установок как платформы для инновационного развития региона на основе широкого международного сотрудничества стран-участниц ОИЯИ.

Комитет выразил благодарность организаторам за подготовку и проведение сессии КПП, особенно полномочному представителю Правительства Республики Казахстан в ОИЯИ.

With a view to attracting investments for the development of the Institute's construction and maintenance infrastructure, the CP allowed the establishment, based on the JINR Repair and Construction Site, of a legal entity with the participation of JINR and of an interested investor, contributing to the statutory capital a share of fixed property of the Institute.

Based on the report «Results of the Meeting of the JINR Finance Committee Held on 29–30 October 2009», presented by A. Tuleushev, Chairman of the Finance Committee, the Committee of Plenipotentiaries approved the Protocol of this meeting of the Finance Committee.

The Committee noted and discussed the information «Calling of the Elections and Nomination of Candidates for the Position of the Director of JINR» presented by CP Chairman S. Dubnička. Due to the completion, on 31 December 2010, of the term of office

of the current Director of JINR and with the opinions of the Plenipotentiaries taken into account, the CP called the election of the JINR Director for 25 March 2010, at the next CP session. The election will be held in accordance with the JINR Charter and the Regulation for the Director of JINR approved by the CP on 22 November 2008. Written proposals for nomination of candidates for the election for the position of the Institute's Director should be presented by the JINR Member States to the CP Chairman until 25 December 2009, i.e., not later than three months before the election date. The CP also noted the information that by 19 November 2009 all the Plenipotentiaries of the Governments of the Member States had forwarded letters to CP Chairman S. Dubnička in support of the candidacy of A. Sissakian for the election for the JINR Director position for a new term.

The Committee took note of the reports presented at the round-table ses-

sion «Integration of Science, Education, and Innovations as a Basis for Sustainable Development» and thanked the speakers.

The CP supported an address proposed to be submitted to the President of the Russian Federation, D. Medvedev, and to the President of the Republic of Kazakhstan, N. Nazarbayev, concerning the initiative towards the development of an interstate programme for a large-scale use of basic facilities as a platform for innovative development of the region based on a broad international cooperation of the JINR Member States.

The Committee expressed gratitude to the organizers for the preparation and conduct of the CP session, especially to the Plenipotentiary of the Government of the Republic of Kazakhstan to JINR.

9 октября в Национальном исследовательском ядерном университете «МИФИ» состоялась первая ежегодная научно-техническая конференция Нанотехнологического общества России (НОР), собравшая более двухсот участников из различных регионов России. На проходившем в рамках конференции круглом столе, посвященном опыту и перспективам международного сотрудничества в области нанотехнологий, исполнительный вице-президент НОР С. В. Кушнарев огласил предложение правления НОР, согласно которому директор ОИЯИ академик А. Н. Сисакян был утвержден председателем международного комитета НОР.

14 октября на очередном заседании НТС ОИЯИ с докладом «Инновационные проекты ОИЯИ — прогресс

Дубна, 14 октября. 65 лет директору ОИЯИ академику А. Н. Сисакяну



Dubna, 14 October. JINR Director Academician A. Sissakian is 65

The first annual scientific and technical conference of the Nanotechnological Society of Russia (NOR) was held **on 9 October** at the National Research Nuclear University (MEPI). Over two hundred participants from various regions of Russia attended the event. A round-table discussion on the experience and prospects in international cooperation in nanotechnology was organized in the framework of the conference. Executive vice-president of NOR S. Kushnarev announced a statement issued by the NOR administration according to which JINR Director Academician A. Sissakian was appointed chairman of the international board of NOR.

On 14 October, Deputy Head of the administration on staff and innovation development N. Lenskaya made a report «Innovative Projects at JINR — Progress and Plans» at a regular meeting of JINR STC. JINR Chief Scientific

и планы» выступила заместитель руководителя управления персонала и инновационного развития Н. А. Ленская. С итогами работы 106-й сессии Ученого совета участников заседания познакомил главный ученый секретарь Института Н. А. Русакович.

В числе представленных в докладе Н. А. Ленской наиболее значимых инновационных проектов Института — проект Международного инновационного центра нанотехнологий стран СНГ (МИЦНТ), осуществляемый ОИЯИ совместно с РНЦ «Курчатовский институт» и Международной ассоциацией академий наук (МАН). Речь шла о недавно состоявшихся и планируемых в рамках этого проекта мероприятиях: проведении в 2009 г. организационного информационного форума «Создание Международного инновационного центра нанотехнологий стран СНГ», разработке, согласовании и утверждении нормативных документов МИЦНТ, стажировке в ОИЯИ и на инновационных предприятиях Дубны молодых ученых из стран СНГ, проведении учредительного форума «Международный инновационный центр нанотехнологий стран СНГ — статус и перспективы», открытию интернет-страницы центра (<http://inincis.jinr.ru>), где содержится разнообразная информация о нем.

Secretary N. Russakovich spoke on the results of the 106th session of the JINR Scientific Council.

One of the most significant innovation projects of the Institute presented in the report by N. Lenskaya is the project of the International Innovation Centre of Nanotechnologies of CIS countries (IICNT) implemented by JINR in collaboration with the RRC «Kurchatov Institute» and the International Association of Academies of Sciences (IAAS). Recent events and plans in the framework of this project were discussed: holding an organizational information forum in 2009 on the topic «Establishment of the International Innovation Centre of Nanotechnologies of CIS Countries», work-out, approval and endorsement of IICNT documentation, probation of young scientists from CIS countries at JINR and innovative enterprises of Dubna, holding a founding forum «International Innovation Centre of Nanotechnologies of CIS Countries — the Status and Perspectives», opening an internet site of the centre (<http://inincis.jinr.ru>) where miscellaneous information about the centre is available.

Speaking about other important innovative projects at the Institute, N. Lenskaya informed the audience that the

Рассказывая о других значимых инновационных проектах Института, Н. А. Ленская сообщила, что продукция компании «ДВиН» — детекторы взрывчатых и наркотических веществ — прошла серьезные экспертизы в «Роснано»; разработки ООО «Циклон» — медицинская техника для адронной терапии онкологических заболеваний — также находятся в зоне пристального внимания экспертов госкорпорации. В числе успешных проектов и продукция фирмы «Каскад», основывающаяся на технологии получения мембранных фильтров ЛЯР. Близки к завершению работы по организации инженерной и транспортной инфраструктуры правобережного участка ОЭЗ «Дубна». Доклад вызвал много вопросов, касающихся защиты интеллектуальной собственности, разделения собственности автора и ОИЯИ, работы патентного отдела Института, решение которых, по мнению участников дискуссии, состоявшейся по итогам доклада, потребует немало времени.

21 ноября в ЦЕРН состоялось 31-е заседание совместного комитета по сотрудничеству ЦЕРН—Россия под председательством генерального директора ЦЕРН Р.-Д. Хойера и министра образования и науки РФ А. А. Фурсенко. В нем приняли участие С. Бертолуччи, С. Майерс, Ф. Паусс, Д. Эллис (ЦЕРН), С. Н. Мазуренко, М. В. Ковальчук, А. Н. Скринский, О. О. Патаракин

(Россия), руководители экспериментов на LHC, представители российских государственных структур и ведущих научных центров РФ, а также в качестве наблюдателя от ОИЯИ — научный руководитель Института академик В. Г. Кадышевский.

Участники совещания обсудили первые итоги и ближайшие задачи запуска LHC, единодушно отметив большой вклад российских институтов и ОИЯИ в создание экспериментальных установок на LHC. Выступая на заседании, Р.-Д. Хойер упомянул, в частности, о подготовке соглашения о сотрудничестве между ОИЯИ и ЦЕРН, в котором предусмотрено участие ЦЕРН в проекте NICA.

24 ноября в ДМС ОИЯИ состоялось второе заседание рабочей группы по разработке проекта Межгосударственной целевой программы инновационного сотрудничества государств-участников СНГ на период до 2020 г. В состав рабочей группы входят ответственные за инновационное развитие представители органов исполнительной власти стран-членов СНГ (Армении, Белоруссии, Молдавии, Российской Федерации, Украины), а также исполнительного комитета СНГ. В заседании участвовали директор ОИЯИ А. Н. Сисакян, заместитель директора по инновационному развитию А. В. Рузаев, представители Россотрудничества (Федерального агентства по делам СНГ, соотечественников, проживаю-

products of the DViN company — detectors of explosives and narcotics — had passed serious examinations by experts in Rosnano; elaborations of OOO Tsiklon — medical equipment for hadron therapy of oncological diseases — are also treated with acute attention by the experts of the state corporation. The products of the Kaskad company based on the technology of membrane filters production at FLNR are also among successful projects. The activities to organize the engineering and transport infrastructure of the right-bank part of the Dubna SEZ soon will be fulfilled. The report was followed by a vital discussion on the aspects of intellectual property protection, separation of the author's and JINR's copyrights, activities of the patent department of JINR. According to the participants of the discussion on the report, it will take much time to solve all these questions.

The 31st meeting of the Joint Committee on CERN—Russia cooperation was held **on 21 November** at CERN under the chairmanship of CERN Director-General R.-D. Heuer and RF Minister of Education and Science A. Fursenko. S. Bertolucci, S. Myers, F. Pauss, D. Ellis (CERN), S. Mazurenko, M. Kovalchuk, A. Skrinky, O. Patarakin (Russia), leaders of experiments at the LHC,

representatives of the Russian state bodies and RF leading scientific centres took part in the meeting. JINR Scientific Leader Academician V. Kadyshesky attended the meeting as an observer from JINR.

The participants of the meeting discussed first results and immediate tasks after the LHC start-up and unanimously marked the large contribution of the Russian centres and JINR to the development of the LHC experimental facilities. R.-D. Heuer mentioned, in particular, the efforts to prepare an agreement on JINR—CERN cooperation where CERN's involvement in the NICA project is specified.

The second meeting of the working group on the work-out of the draft Interstate Purposeful Programme of Innovation Cooperation of CIS countries for the period up to 2020 was held **on 24 November** at the JINR International Conference Hall. The working group includes representatives of the executive power bodies of CIS countries responsible for innovation development (Armenia, Belarus, Moldova, the Russian Federation, and Ukraine) and the CIS Executive Board. JINR Director A. Sissakian, Deputy Director on Innovation Development A. Ruzaev, representatives of the RF Federal Agency on CIS Affairs, compatri-

щих за рубежом, и по международному гуманитарному сотрудничеству), заместитель директора по науке Института мировой экономики и бизнеса Российского университета дружбы народов А. А. Чурсин.

Открыл заседание заместитель председателя исполнительного комитета СНГ Е. А. Новожилов. Он отметил, что перед рабочей группой стоит серьезная задача подготовки целевой программы инновационного развития для перехода экономик всех государств СНГ на инновационный путь развития, напомнив, что 2010 г. объявлен в странах СНГ годом науки и инноваций.

А. Н. Сисакян рассказал участникам заседания о деятельности ОИЯИ, сделав акцент на сотрудничестве

со странами СНГ, и отметил, что для успеха инновационного процесса, происходящего в странах СНГ, нельзя ограничиваться PR-кампаниями, проведением конференций, нужны крупные проекты, и Дубна — подходящая площадка с уникальной научной инфраструктурой. Директор ОИЯИ также познакомил собравшихся с этапами развития проекта Международного инновационного центра нанотехнологий стран СНГ.

На заседании были рассмотрены организационные вопросы, обсуждались причины слабого выполнения протокола первого заседания рабочей группы в Киеве (из семи пунктов выполнены только три), а также проект структуры Межгосударственной целевой программы.

Дубна, 24 ноября. Второе заседание рабочей группы по разработке проекта Межгосударственной целевой программы инновационного сотрудничества государств-участников СНГ



Dubna, 24 November. The second meeting of the working group on the elaboration of a draft of the Interstate Purposeful Programme of Innovation Cooperation among CIS countries

ots living abroad and international humanitarian cooperation (Rossotrudnichestvo), and Deputy Director on Science of the Institute of World Economy and Business of the Russian University of People's Friendship A. Chursin took part in the meeting.

Deputy Chairman of the CIS Executive Board E. Novozhilov opened the meeting. He marked that the working group had a serious task to prepare a purposeful programme of the innovation development for the economies of all the CIS countries to transfer to the innovation-based development. He also reminded the participants that the year 2010 is declared the year of science and innovations at CIS countries.

A. Sissakian told the participants of the meeting about JINR activities stressing the cooperation with CIS countries and said that public relations campaigns, organization of conferences should not be the only methods to achieve success in the innovative process; large projects are important, and Dubna is a very good platform for them with its unique scientific infrastructure. The JINR Director also acquainted the audience with the stages of the project development of the International Innovation Centre of Nanotechnologies of CIS countries.

Other issues discussed at the meeting were organizational questions, reasons for poor implementation of the protocol from the first meeting of the working group in

28 ноября Дубну посетил первый заместитель председателя Совета Федерации РФ А. П. Торшин в сопровождении советника председателя Счетной палаты РФ летчика-космонавта Ю. М. Батурина и советника руководителя Роснауки К. В. Павлова. На встрече в дирекции ОИЯИ присутствовали директор Института академик А. Н. Сисакян, вице-директор М. Г. Иткис, директор ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе, со стороны города — его глава В. Э. Прох.

А. Н. Сисакян рассказал гостям об истории Института, основных направлениях его деятельности, каркасных проектах, среди которых проект NICA был выделен как наиболее масштабный, о перспективах развития ОИЯИ в рамках Семилетнего плана и о решениях высшего руководящего органа Института — Комитета полномочных представителей правительств стран-участниц

Дубна, 28 ноября. Визит в ОИЯИ первого заместителя председателя Совета Федерации РФ А. П. Торшина в сопровождении советника председателя Счетной палаты РФ летчика-космонавта Ю. М. Батурина и советника руководителя Роснауки К. В. Павлова

Dubna, 28 November. First Deputy Chairman of the RF Federation Council A. Torshin accompanied by Adviser to Chairman of the RF Accounts Chamber pilot-cosmonaut Yu. Baturin and Adviser to the Rosnauka Leader K. Pavlov on a visit to JINR



Kiev (only three items fulfilled out of seven) and the structure draft of the Interstate Purposeful Programme.

First Deputy Chairman of the RF Federation Council A. Torshin visited Dubna **on 28 November**. He was accompanied by Adviser to Chairman of the RF Accounts Chamber pilot-cosmonaut Yu. Baturin and Adviser to the Rosnauka Leader K. Pavlov. JINR Director Academician A. Sissakian, JINR Vice-Director M. Itkis, VBLHEP Director V. Kekelidze, and the city Mayor V. Prokh received the guests at the JINR Directorate.

A. Sissakian spoke about the history of the Institute, the main trends of its activities, core projects, with NICA as the most ambitious, prospects for JINR development in the framework of the seven-year plan and the resolutions of the governing body of the Institute — the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of JINR Member

ОИЯИ, сессия которого проходила 19–21 ноября в столице Казахстана Астане.

А. П. Торшин сообщил участникам встречи о решениях 36-й сессии Парламентского собрания Союзного государства Россия–Белоруссия, которая состоялась 26 ноября в Государственной Думе РФ и на которой была одобрена разработка Государственной программы Союзного государства «Центр фундаментальных исследований и инновационных разработок на основе ускорительного комплекса Объединенного института ядерных исследований NICA». Программа нацелена на широкомасштабное вовлечение в проект NICA/MPD организаций России и Белоруссии для его эффективной и скорейшей реализации. В своем постановлении Парламентское собрание обратилось в Совет министров Союзного государства с просьбой рассмотреть проект

States, whose session was held on 19–21 November in the capital of Kazakhstan Astana.

A. Torshin informed the participants of the meeting about the resolutions of the 36th session of the Parliament Assembly of the union state Russia–Belarus which was held on 26 November at the RF State Duma, where a draft of the state programme of the union state «Centre of Fundamental Research and Innovation Projects on the Basis of the NICA Accelerator Complex of the Joint Institute for Nuclear Research» was adopted. This programme is aimed at a large-scale involvement of Russian and Belarussian organizations in the NICA/MPD project for its efficient and speedy implementation. The Parliament Assembly addressed in its resolution the Council of Ministers of the union state with a request to discuss the project of the NICA programme and recommended that the Ministry of Education and the Rosnauka Federal Agency accelerate the process of this programme preparation.

программы NICA и рекомендовало Минобразования и Роснауке ускорить процесс ее подготовки.

При обсуждении участниками встречи ряда вопросов, связанных с проблемой наукоградов, президент Союза наукоградов А. Н. Сисакян предложил провести одно из заседаний парламентариев, посвященное этой проблеме, в Дубне. В целом в ходе встречи были намечены пути решения рассмотренных вопросов и планы дальнейшего взаимодействия представителей Института и города с парламентариями. Состоялась пресс-конференция с представителями дубненских СМИ.

В Лаборатории физики высоких энергий гости осмотрели нуклотрон и комнату с терминалами удаленного доступа к экспериментам на LHC. Им были пред-

ставлены проект NICA/MPD и сопутствующая программа Союзного государства Россия—Белоруссия, образовательная программа, инновационные проекты ЛЯР, презентация грид-сети.

1 декабря в Москве директор ОИЯИ А. Н. Сисакян встретился с президентом Торгово-промышленной палаты Е. М. Примаковым и обсудил с ним планы возможного сотрудничества по укреплению научной базы ОИЯИ и развитию инновационных проектов.

3 декабря директор ОИЯИ академик А. Н. Сисакян принял и. о. генерального директора ФГУП «Космическая связь» Ю. В. Прохорова. На встрече присутствова-



Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова, 8 декабря. Делегация ученых Центра исследований в области международной общественной политики (Япония) во главе с президентом центра Н. Танакой знакомится с ускорительным комплексом лаборатории

Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, 8 December. A delegation of scientists from the Centre of Research in International Public Policy (Japan) headed by the centre President N. Tanaka, visits the laboratory accelerator complex

During the discussion of some issues concerning science cities President of the Science Cities' Union A. Sissakian suggested that one of the meetings be held on the topic of Dubna as a science city. On the whole, measures to solve the discussed issues and plans for further cooperation of the Institute and the city representatives with members of the Parliament were worked out. A press conference with the Dubna mass media was held.

The guests were shown the Nuclotron and the hall for the remote access to LHC experiments at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics. They were presented with the NICA/MPD project and the accompanying programme of the union state Russia—Belarus, an educational programme, innovation projects of FLNR, and a presentation on the grid-network.

On 1 December, in Moscow, JINR Director A. Sissakian met with President of the RF Chamber of Commerce and Industry E. Primakov to discuss plans for possible cooperation in strengthening the scientific basis of JINR and development of innovation projects.

On 3 December, JINR Director Academician A. Sissakian received Acting Director-General of the Federal

State Unitary Enterprise «Space Communication» Yu. Prokhorov. JINR Vice-Director M. Itkis, JINR Assistant Director V. Katrasev, FLNR Director S. Dmitriev, LIT Deputy Director V. Korenkov, and Director of the Space Communication Centre «Dubna» A. Duka took part in the meeting.

JINR and the Federal State Unitary Enterprise «Space Communication» have been successfully cooperating for many years in the implementation of projects in network and telecommunication development. New innovation projects and trends for mutually profitable cooperation were discussed at the meeting.

On 8 December, a delegation of scientists from the Centre of Research in International Public Policy (Japan) visited JINR. It was headed by the centre President N. Tanaka, a famous Japanese economist and publicist, for many years an adviser to the Japanese government in various economic reforms.

JINR Vice-Directors M. Itkis, R. Lednický, Assistant Director G. Arzumanyan, Deputy Chief Scientific Secretary D. Kamanin, and Deputy Head of the administration on staff and innovation development N. Lenskaya received the delegation. M. Itkis acquainted the guests with the

ли вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис, помощник директора ОИЯИ В. В. Катрасев, директор ЛЯР С. Н. Дмитриев, заместитель директора ЛИТ В. В. Кореньков и директор ЦКС «Дубна» А. П. Дука.

ОИЯИ и ФГУП «Космическая связь» на протяжении многих лет успешно сотрудничают в реализации ряда проектов по развитию сетей и телекоммуникаций. На встрече обсуждались новые инновационные проекты и направления взаимовыгодного сотрудничества.

8 декабря в ОИЯИ побывала делегация ученых Центра исследований в области международной общественной политики (Япония) во главе с президентом центра Н. Танакой, известным японским экономистом и публицистом, многолетним советником японского правительства по ряду направлений экономических реформ.

Делегацию приняли вице-директора Института М. Г. Иткис, Р. Ледницы, помощник директора Г. М. Арзуманян, заместитель главного ученого секрета-

ря Д. В. Каманин, заместитель руководителя управления персонала и инновационного развития Н. А. Ленская. М. Г. Иткис рассказал гостям об основных направлениях исследований, базовых установках, новых проектах ОИЯИ, сотрудничестве с исследовательскими центрами и университетами Японии, инновационных разработках, принятых в ОЭЗ «Дубна». Гости побывали на экскурсии в Лаборатории ядерных реакций и в ОЭЗ.

9 декабря состоялся визит в ОИЯИ министра экономического развития РФ Э. С. Набиуллиной, которая с интересом ознакомилась с работой сверхпроводящего ускорителя релятивистских ядер и тяжелых ионов нуклотрона, а также с реализуемыми на этой установке технологиями. Директор Института академик А. Н. Сисакян рассказал Э. С. Набиуллиной о направлениях модернизации нуклотрона, активно развиваемых в рамках проекта NICA/MPD, прикладных исследованиях, проекте программы Союзного государства Россия–Белоруссия, грид-технологиях, образовательных программах.



Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 9 декабря. Визит в ОИЯИ министра экономического развития РФ Э. С. Набиуллиной

Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 9 December. RF Minister of Economic Development Eh. Nabiullina visits JINR



Дубна, 20 декабря. Посещение
Лаборатории ядерных реакций
им. Г. Н. Флерова
митрополитом Крутицким и
Коломенским Ювением

Dubna, 20 December. Metropolitan
Juvenal of Krutitsy and Kolomna on a
visit to the Flerov Laboratory of
Nuclear Reactions

main trends of research, basic facilities and new projects at JINR, its cooperation with research centres and universities of Japan, and innovation elaborations at the Dubna SEZ. The guests had an excursion to the Laboratory of Nuclear Reactions and the Special Economic Zone.

RF Minister of Economic Development Eh. Nabiullina visited JINR on **9 December**. With great interest, the Minister got acquainted with the operation of the superconducting accelerator of relativistic nuclei and heavy ions Nuclotron and techniques applied at this facility. JINR Director Academician A. Sissakian told Eh. Nabiullina about the Nuclotron upgrading rigorously developed in the framework of the NICA/MPD project, applied research, the draft of the union state programme, grid-technologies, and educational programmes. The Minister expressed her approval of the strategic programme of the JINR development.

On 20 December, administrator of the Moscow eparchy Metropolitan Juvenal of Krutitsy and Kolomna visited Dubna, to consecrate the church of Holy Mother Praise in Ratmino.

The current visit of the Metropolitan to Dubna took place in the year of the centenary of the birth of Academician N. N. Bogoliubov. In 1988 JINR Director, deputy of the USSR Supreme Council Academician N. N. Bogoliubov addressed the Committee on Religious Affairs in the Soviet Council of Ministers and the Moscow Regional Committee of the USSR Communist Party, expressing his support of the request of the Dubna citizens to give the church back to Christians. The answer was positive, and the church started the service in 1989.

After the consecration ceremony, Dubna Mayor V. Prokh and JINR Director Academician A. Sissakian

made a brief presentation to the guests and Dubna citizens who attended the ceremony about the history of the Ratmino church and the role Academician N. N. Bogoliubov played in its resumption, and warmly thanked the Metropolitan for his visit to Dubna.

Metropolitan Juvenal greeted the parish and the city administration on the occasion of the church consecration and handed awards of the Russian Orthodox Church to those Dubna citizens who took an active part in the church recovery. V. Prokh and A. Sissakian were awarded the Order of «The Saint Blessed Knyaz Daniil of Moscow», class III.

The Metropolitan also visited Dubna churches under construction; he laid the flowers in the rotunda in honour of the citizens killed in local wars and to the monument to N. N. Bogoliubov. The distinguished guest had an excursion to the JINR Laboratory of Nuclear Reactions.

On 25 December, reports of the Directorate members responsible for the contacts with JINR Member States were discussed at a meeting in the JINR Directorate. JINR Director Academician A. Sissakian called the adoption of the seven-year programme of the scientific development of the Institute at the session of the JINR Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the Member States in Astana the main result of the year of 2009. The Committee adopted the seven-year plan concept based on the concentration of resources for upgrading of the accelerator and reactor basis of JINR and supported the measures to integrate the basic facilities of the Institute into the common system of the European scientific infrastructure. The participants of the meeting discussed further steps to develop the basic facilities, the programme of fundamental research, innovation and educational programmes of the Institute in 2010.

Министр выразила поддержку стратегической программе развития ОИЯИ.

20 декабря Дубну посетил управляющий Московской епархией митрополит Крутицкий и Коломенский Ювеналий. Цель визита — освящение храма Похвалы Пресвятой Богородицы в Ратмино.

Приезд митрополита в Дубну состоялся в год 100-летия академика Н. Н. Боголюбова. В 1988 г. директор ОИЯИ, депутат Верховного Совета СССР академик Н. Н. Боголюбов, поддержав просьбу жителей города о передаче храма верующим, обратился в Комитет по делам религии при Совете Министров СССР, Московский областной комитет КПСС. Пришел положительный ответ, и в 1989 г. в храме начались богослужения.

После церемонии освящения храма глава города В. Э. Прох и директор ОИЯИ академик А. Н. Сисакян коротко рассказали гостям и жителям города, прибывшим в храм, об истории ратминской церкви, о роли, которую сыграл академик Н. Н. Боголюбов в передаче ее верующим, и тепло поблагодарили митрополита за визит в Дубну.

Митрополит Ювеналий, поздравив прихожан и власти города с освящением храма Похвалы Пресвятой Богородицы, вручил награды Русской православной цер-

кви дубненцам, принявшим активное участие в восстановлении храма. Ордена Святого благоверного князя Даниила Московского 3-й степени были удостоены В. Э. Прох и А. Н. Сисакян.

Митрополит посетил строящиеся в Дубне храмы, возложил цветы к ротонде в честь дубненцев, павших в локальных войнах, к памятнику Н. Н. Боголюбова, побывал в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ.

25 декабря на совещании в дирекции ОИЯИ были рассмотрены отчеты членов дирекции, ответственных за работу со странами-участницами ОИЯИ. Директор ОИЯИ академик А. Н. Сисакян основным итогом 2009 г. назвал утверждение Семилетней программы научного развития Института на сессии Комитета полномочных представителей правительств стран-участниц ОИЯИ в Астане. Комитет принял концепцию Семилетнего плана, основанную на концентрации ресурсов для обновления ускорительной и реакторной базы ОИЯИ, и поддержал шаги по интеграции базовых установок Института в единую систему европейской научной инфраструктуры. Участники совещания обсудили дальнейшие шаги по развитию базовых установок, программы фундаментальных исследований, инновационных и образовательных программ Института в 2010 г.



Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 25 декабря. Визит в лабораторию заместителя председателя правительства Московской области Д. А. Большакова (крайний справа)

Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 25 December. Deputy Chairman of the Moscow Region government D. Bolshakov (extreme right) on a visit to the laboratory



23 декабря в конференц-зале Лаборатории теоретической физики состоялось вручение международной премии им. Н. Н. Боголюбова для молодых ученых лауреату 2009 г. — **Игорю Пьеровичу Иванову**, прибывшему на церемонию из Университета бельгийского города Льежа. Директор ОИЯИ академик А. Н. Сисакян вручил премию лауреату, тепло поздравив молодого, но уже известного физика.

The 2009 International Bogoliubov Prize for young scientists was awarded to **Igor Ivanov** on 23 December at the conference hall of the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics. The scientist arrived at the ceremony from Liège University (Belgium). JINR Director Academician A. Sissakian handed the Prize to the laureate and warmly congratulated the young but already well-known physicist.



Дубна, Дом культуры «Мир», 13 ноября. Директор ОИЯИ А. Н. Сисакян вручил Почетную памятную медаль ОИЯИ доктору технических наук А. Хофману на праздничном вечере, посвященном Дню независимости Польши

Dubna, Culture Centre «Mir», 13 November. JINR Director A. Sissakian hands the Honorary Service Medal of JINR to Doctor of Engineering Science A. Hofman (right) at the ceremonial meeting on the occasion of the Independence Day of Poland

16 октября Объединенный институт ядерных исследований посетила делегация из Монголии в составе советника-посланника Монголии в РФ Г. Лундэма, первого секретаря посольства Монголии Ш. Энхтура, второго секретаря посольства Н. Чимэга. Делегацию принимали вице-директора Института М. Г. Иткис, Р. Ледницки, главный ученый секретарь Н. А. Русакович, директор ЛРБ Е. А. Красавин. Во встрече участвовали Д. В. Каманин, М. Г. Лошилов, руководитель монгольского землячества в ОИЯИ Ч. Очбадрах, заместитель директора ЛНФ Д. Сангаа. Н. А. Русакович рассказал гостям об Институте, М. Г. Иткис — об исторических связях монгольских ученых с Дубной и развитии сотрудничества на современном этапе. После встречи в дирекции делегация посетила ЛЯР, ЛРБ, НПЦ «Аспект».

6 ноября в Париже состоялось заседание комитета по сотрудничеству между Национальным институтом физики ядра и физики частиц Франции (IN2P3) и ОИЯИ. С французской стороны в заседа-

нии приняли участие директор IN2P3 М. Спиро, его заместитель С. Галес и координатор международного сотрудничества IN2P3 Э. Перре. ОИЯИ представляли директор А. Н. Сисакян, вице-директор М. Г. Иткис и главный ученый секретарь Н. А. Русакович.

Участники совещания обсудили актуальные проблемы финансирования научных исследований в условиях экономического кризиса, статус приоритетных проектов, реализуемых во Франции и в ОИЯИ, концепцию Семилетней программы развития ОИЯИ, а также перспективы дальнейшего развития сотрудничества Франция–ОИЯИ и ОИЯИ–ЦЕРН. На заседании был рассмотрен ход реализации 23 совместных проектов, финансирование которых производится обеими сторонами, и определены объемы поддержки международного сотрудничества по этим проектам на 2010 г.

17 ноября состоялся визит в ОИЯИ делегации участников Научно-консультативного комитета Международного научно-технического центра. Го-

Лаборатория радиационной биологии, 16 октября.
Делегация Монголии на встрече
в дирекции лаборатории

Laboratory of Radiation Biology, 16 October.
A delegation from Mongolia at a meeting
in the laboratory Directorate



A delegation from Mongolia visited the Joint Institute for Nuclear research on **16 October**. It included Counselor-Envoy of Mongolia in RF G. Lundehm, First Secretary of the Mongolian Embassy in RF Sh. Ehnkhtur, and Second Secretary of the Embassy N. Chimehg. JINR Vice-Directors M. Itkis, R. Lednický, JINR Chief Scientific Secretary N. Russakovich, and LRB Director E. Krasavin received the delegation. D. Kamanin, M. Loshchilov, head of the Mongolian group at JINR Ch. Ochbadrakh, and FLNP Deputy Director D. Sangaa took part in the meeting. N. Russakovich made a general review about the Institute; M. Itkis spoke about historical ties of Mongolian scientists with Dubna and the development of cooperation today. After the meeting at the Directorate the delegation visited FLNR, LRB, and Aspekt Research and Production Centre.

On 6 November, a meeting of the committee on cooperation between the National Institute of Nucleus and Particle Physics of France (IN2P3) and JINR was held in Paris. The French side was represented by IN2P3 Director M. Spiro, his Deputy S. Galès, and International Cooperation Coordinator at IN2P3 E. Perret. JINR Director A. Sissakian, JINR Vice-Director M. Itkis, and Chief Scientific Secretary N. Russakovich represented the Joint Institute for Nuclear Research.

The participants of the meeting discussed urgent issues of financing scientific research in the conditions of economic recession, the status of priority projects implemented in France and JINR, the concept of the seven-year programme of JINR development, and prospects for further development of France–JINR and JINR–CERN cooperation. The process of imple-

стей принимали вице-директор ОИЯИ Р. Ледницки, главный ученый секретарь Н. А. Русакович, рассказавший о деятельности Объединенного института, Д. В. Каманин, Г. В. Трубников.

Заместитель исполнительного директора МНТЦ В. Гудовски, говоря о результатах сотрудничества МНТЦ и ОИЯИ, обрисовал общую картину деятельности МНТЦ: поддержка проектов, проведение конференций, школ и семинаров, отметив, что с ОИЯИ сотрудничество ведется по 33 проектам с общим объемом финансирования более 4 млн долларов — это участие в будущих экспериментах на ЛНС, проект подкритической сборки SAD и др.

Гости познакомились с каркасными проектами ОИЯИ — NICA (Р. Ледницки), развития циклотронного комплекса ЛЯР (А. Г. Попеко) и модернизации импульсного реактора ИБР-2 (А. В. Белушкин), побывали на экскурсии в ЛЯР, ЛНФ и ЛФВЭ.

19 ноября в Астане рамках выездной сессии КПП ОИЯИ было подписано четырехстороннее соглашение о совместной подготовке бакалавров и магистров по ядерной физике. Его подписали ректор Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева Б. Ж. Абдраимов, ректор Международного университета природы, общества и человека «Дубна» Д. В. Фурсаев, директор ОИЯИ академик РАН А. Н. Сисакян и директор Национального ядерного центра Республики Казахстан академик К. К. Кадыржанов.

Соглашение позволит студентам Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева (ЕНУ) проходить обучение на кафедре ядерной физики университета «Дубна», используя для подготовки магистерских работ экспериментальную базу Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова. Дубненские студенты получат возможность пройти преддипломную практику на базе ускорителя

Астана, 19 ноября. Подписание соглашения о совместной подготовке бакалавров и магистров по ядерной физике между ОИЯИ и Евразийским национальным университетом им. Л. Н. Гумилева



Astana, 19 November. Signing of the agreement on joint training of bachelors and masters in nuclear physics between JINR and the Gumilev Eurasian National University

mentation of 23 joint projects was considered at the meeting as the financing of them is provided by both sides; the amount of support of the international cooperation in these projects in 2010 was defined.

A delegation of members of the Scientific Advisory Committee of the International Scientific Technical Centre visited JINR on 17 November. JINR Vice-Director R. Lednický, Chief Scientific Secretary N. Rusakovich, D. Kamanin, and G. Trubnikov received the guests. N. Russakovich made a presentation on JINR activities.

Speaking about the results of the ISTC–JINR cooperation, ISTC Deputy Executive Director W. Gudowski gave a general overlook of ISTC activities:

support of projects, holding conferences, schools, and seminars. He marked that cooperation with JINR is conducted in 33 projects with the total financing of more than 4 million dollars. These are the involvement in future experiments at the LHC, the SAD subcritical assembling, and many others.

The guests were acquainted with the JINR core projects — NICA (R. Lednický), the FLNR cyclotron complex development (A. Popeko), and upgrading of the IBR-2 reactor (A. Belushkin). They also had excursions to FLNR, FLNP, and VBLHEP.

A quadruple agreement on the joint training of bachelors and masters in nuclear physics was signed on 19 November in the framework of the visiting session

теля тяжелых ионов DC-60 в Астане и защитить диплом в ЕНУ.

Подписание соглашения по подготовке физиков-ядерщиков находится в русле Государственной программы Республики Казахстан (РК) по развитию атомной отрасли, предусматривающей развитие в Казахстане фундаментальной и прикладной науки в этой сфере, а также национальной атомной энергетики и строительство нескольких атомных электростанций.

Дубна рассматривается как важный партнер, участвующий в разных проектах этой программы. ОИЯИ принадлежит ключевая роль в создании Междисциплинарного научно-исследовательского комплекса на базе ускорителя тяжелых ионов DC-60 в Астане. В настоящий момент разрабатывается новый проект по созданию в Алма-Ате ускорителя DC-350 для синтеза сверхтяжелых элементов. В июне 2007 г. для подготовки специалистов в области ядерных технологий был создан Международный образовательный консорциум, в который вошли ОИЯИ, Национальный ядерный центр РК, Институт ядерной физики РК (Алма-Ата) и ЕНУ им. А. Н. Гумилева. В июле 2008 г. в ЕНУ при участии ОИЯИ была создана международная кафедра ядерной физики, новых материалов и технологий. Учебные программы лекционных и лабораторных

занятий, программы практик кафедры были согласованы с учебным планом кафедры ядерной физики университета «Дубна».

В церемонии подписания соглашения приняли участие заместитель министра образования и науки РФ А. В. Хлунов, вице-министр Министерства образования и науки РК Е. А. Онгарбаев, участвовавшие в выездной сессии полномочные представители правительств государств-членов ОИЯИ, директор УНЦ ОИЯИ С. З. Пакуляк, заведующий международной кафедрой ядерной физики, новых материалов и технологий ЕНУ К. С. Бактыбеков.

17–18 декабря в Дубне проходил учредительный форум «Международный инновационный центр нанотехнологий СНГ (МИЦНТ СНГ) — статус и перспективы», организованный Объединенным институтом ядерных исследований совместно с РНЦ «Курчатовский институт», Международной ассоциацией академий наук (МАН) при поддержке Межгосударственного фонда гуманитарного сотрудничества государств-участников СНГ (МФГС).

МИЦНТ СНГ создается в Дубне как центр, деятельность которого нацелена на формирование высокотехнологичного рынка наноиндустрии СНГ с международной конкурентоспособностью. Он должен стать инструментом интеграции инноваци-

of the JINR Committee of Plenipotentiaries in Astana (Kazakhstan). It was signed by rector of the Gumilev Eurasian National University B. Abdraimov, rector of the International University of Nature, Society and Man «Dubna D. Fursaev, JINR Director Academician A. Sissakian, and Director of the National Nuclear Centre of the Republic of Kazakhstan Academician K. Kadyrzhanov.

The agreement will provide students of the Gumilev Eurasian National University (ENU) with an opportunity to have training at the chair of nuclear physics of the Dubna University and use the experimental base of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions for the preparation of their master theses. Students from Dubna will be able to have their predegree practice at the DC-60 heavy-ion accelerator in Astana and defend their theses at ENU.

The signing of the agreement on training nuclear physicists is in the tideway of the State Programme of the Republic of Kazakhstan in the development of atomic industry that makes provision for the development of fundamental and applied science in Kazakhstan in this field, as well as the national atomic energy and the construction of several atomic power stations.

Dubna is regarded as an important partner that takes part in various projects of this programme. JINR has played a key role in the establishment of the Interdisciplinary Scientific Research Complex on the basis of the DC-60 heavy-ion accelerator in Astana. At present, a new project is worked out to develop an accelerator DC-350 in Almaty for the synthesis of super-heavy elements. In June 2007, an international educational consortium was established for training specialists in nuclear technology. It included JINR, the National Nuclear Centre of RK, the Institute of Nuclear Physics (Almaty, RK), and Gumilev ENU. In July 2008, an international chair of nuclear physics, new materials and technologies was opened in ENU. The educational programmes of the lectures and laboratory classes, programmes of practice at the chair were brought into line with the educational schedule of the nuclear physics chair of the Dubna University.

The following persons took part in the ceremony of signing the agreement: RF Deputy Minister of Education and Science A. Khlunov, RK Vice-Minister of Education and Science E. Ongarbaev, Plenipotentiaries of Governments of JINR Member States, JINR UC Director S. Pakulyak, and Head of the ENU inter-

онного, исследовательского и образовательного пространства Содружества Независимых Государств.

В форуме приняли участие представители министерств, национальных академий наук, торгово-промышленных палат, научных и образовательных центров, государственных и частных компаний в сфере высоких технологий из 8 стран СНГ. В рамках форума прошло общее собрание учредителей МИЦНТ СНГ, были подписаны учредительные документы центра и избраны его руководящие органы. Для гостей форума были организованы экскурсии в лаборатории ОИЯИ, посещение объектов ОЭЗ «Дубна» и выставки инновационных проектов компаний-резидентов.

18–19 декабря в Дубне прошел круглый стол Италия–Россия «Усилия в фундаментальных исследованиях и перспективы научно-технологических приложений и развития бизнеса», организованный посольством Италии в РФ совместно с ОИЯИ. В нем приняли участие известные ученые и специалисты, работающие как в области фундаментальных исследований, так и в области высоких технологий и прикладной науки. В Дубну, в частности, прибыли министр-советник итальянского посольства в России чрезвычайный и полномочный посланник Дж. Януцци, советник по науке посольства Италии в России профессор П. Фре, директор Национальной лаборатории физики частиц во Фраскати профессор М. Кальветти, президент ко-

Дубна, 17–18 декабря. Учредительный форум

«Международный инновационный центр нанотехнологий СНГ (МИЦНТ СНГ) — статус и перспективы»



Dubna, 17–18 December. The constitutive forum «International Innovation Centre of Nanotechnologies of CIS Countries (IICNT CIS): Status and Prospects»

national chair of nuclear physics, new materials and technologies K. Baktybekov.

The constitutive forum «International Innovation Centre of Nanotechnologies of CIS Countries (IICNT CIS): Status and Prospects» was held on 17–18 December in Dubna. It was organized by the Joint Institute for Nuclear Research together with the RRC «Kurchatov Institute», the International Association of Academies of Sciences (IAAS) under the support of the Interstate Foundation of Humanitarian Cooperation of CIS countries (IFHC).

IICNT CIS is established in Dubna as a centre whose activities are aimed at the development of an internationally competitive high-technology market of nanoindustry in CIS countries. It is to become an instrument of integration of innovation, research and educational space of the Commonwealth of Independent States.

Representatives of ministries, national Academies of Sciences, chambers of commerce and industry, scientific and educational centres, state and private companies in high technology from eight CIS countries took part in the forum. A general meeting of the IICNT CIS founders was held in the framework of the forum, constitutive documents were signed and governing bodies elected. Excursions to JINR laboratories, visits to the Dubna SEZ, and exhibitions of innovation projects of residents companies were organized for the forum guests.

On 18–19 December, an Italy–Russia round-table discussion «Efforts in Fundamental Research and Perspectives for Applied S&T and Business Development» was held in Dubna. It was organized by the Italian Embassy in RF and JINR. Famous scientists and specialists who work in fundamental research, as well as in high technology and applied science, took part in it. In par-

миссии по теоретической физике Итальянского национального института ядерной физики (INFN) профессор Г. Мартинелли, президент отделения INFN в Падуе профессор А. Мазиеро. Участвовал в дискуссии и советник по науке представительства Еврокомиссии в России Р. Бургер.

Выступление директора ОИЯИ академика А. Н. Сисакяна, открывшего заседание, было посвящено богатому опыту сотрудничества Италии, России и ОИЯИ, перспективам его развития, а также новым проектам Института, где совместные усилия могут принести большой эффект.

Академик-секретарь Отделения физических наук РАН В. А. Матвеев вручил диплом почетного доктора РАН итальянскому ученому П. Спиллантини за его вклад в науку и развитие российско-итальянского сотрудничества.

Круг научных докладов и выступлений участников охватывал актуальные проблемы физики, результаты совместных исследовательских проектов в ОИЯИ, INFN и ЦЕРН, планы по развитию базовых установок Объединенного института и грид-технологий, применению физических знаний в биологии и медицине. 18 декабря участники круглого стола посетили Лабораторию физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, где познакомились с проектом создания коллайдера NICA.

В ходе дискуссий на круглом столе были проанализированы научные связи России, Дубны и Италии, обсуждены дальнейшие практические шаги по укреплению этих связей и принят итоговый меморандум.

Дубна, 18–19 декабря. Президиум круглого стола Италия–Россия

«Усилия в фундаментальных исследованиях и перспективы научно-технологических приложений и развития бизнеса»



Dubna, 18–19 December. Presidium of the Italy–Russia round-table discussion «Efforts in Fundamental Research and Perspectives for Applied S&T and Business Development»

particular, Minister-Counsellor of the Italian Embassy in Russia Envoy Extraordinary and Plenipotentiary G. Iannuzzi, Scientific Counsellor of the Italian Embassy Professor P. Frè, Director of Frascati National Laboratories Professor M. Calvetti, President of the IV Commission (Theoretical) of the Italian National Institute of Nuclear Physics (INFN) Professor G. Martinelli, and President of the Padova INFN Section Professor A. Masiero arrived in Dubna. Science Counsellor of the delegation of the European Union to Russia R. Burger also took part in the round-table meeting.

The report made by JINR Director Academician A. Sissakian, who opened the round-table discussion, was devoted to the rich experience in cooperation of Italy, Russia, and JINR, prospects for its development, and new projects at JINR where joint efforts can be very effective.

Academician-Secretary of the RAS Department of Physics Sciences V. Matveev handed the Diploma of

Honorary Doctor of RAS to the Italian scientist P. Spillantini for his contribution to science and development of Russian–Italian cooperation.

The orbit of scientific reports and presentations overlapped urgent problems in physics, results of joint research projects at JINR, INFN, and CERN, plans for the development of basic facilities of the Joint Institute and grid-technology, application of physics knowledge in biology and medicine. On 18 December, the participants of the round-table discussion visited the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, where they were acquainted with the NICA collider development.

The round-table discussions analyzed scientific ties among Russia, Dubna, and Italy, and considered further practical steps to strengthen these ties. A concluding memorandum was adopted.

Цветан Димитров ВЪЛЛОВ
(13.07.1941–13.12.2009)

13 декабря после тяжелой непродолжительной болезни ушел из жизни известный болгарский ученый, доктор физико-математических наук, профессор Цветан Димитров Вылов.

Вся научная деятельность и большая часть жизни Ц. Д. Вылова были неразрывно связаны с Объединенным институтом ядерных исследований в Дубне, где в 1968 г. он начал работать младшим научным сотрудником после окончания физического факультета Ленинградского государственного университета.

В Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ при его активном участии, а позднее под его руководством был выполнен широкий круг научно-методических работ в области прецизионной спектроскопии ядерных излучений. Разработанные методы и спектрометры использовались для фундаментальных исследований свойств легких ядер (энергии связи дейтрона, масс протона и электрона) и процессов радиоактивного распада нуклидов редких земель и актиноидов. Результаты этих исследований опубликованы в виде атласа спектров излучений радиоактивных нуклидов.

Ц. Д. Вылов являлся основоположником нового направления исследований в ОИЯИ — неускорительной нейтринной физики, а также одним из основных организаторов международной коллаборации NANP — «Неускорительная ядерная физика». Под его руководством выполнены эксперименты по измерению спиральности нейтрино, исследована роль естественной ширины и формы электронных линий в экспериментах по измерению массы антинейтрино, проанализированы возможности измерения массы нейтрино из электронного захвата некоторых ядер. Он инициировал эксперименты по поиску двойного безнейтринного бета-распада с помощью оригинального телескопа из полупроводниковых HPGe-детекторов. В последнее время Ц. Д. Вылов принимал участие в работах с реакторными антинейтрино и в работах по созданию установки нового поколения SuperNEMO для исследования двойного безнейтринного бета-распада с рекордной чувствительностью.

С 1984 г. Ц. Д. Вылов руководил большим международным коллективом отдела ядерной спектроскопии ОИЯИ; с 1988 г. он — директор ЛЯП, в 1992–2005 гг. — вице-директор ОИЯИ. Он уделял большое внимание расширению и укреплению сотрудничества Института с научными центрами стран-участниц ОИЯИ и других стран. Его многочисленные ученики успешно работают в научно-исследовательских центрах мира.

Глубокое знание физики, ответственность и огромная работоспособность в сочетании с исключительной доброжелательностью и личным обаянием всегда отличали и выделяли Цветана Вылова и создавали ему высочайший авторитет в тех коллективах, где он работал.



Tsvetan Dimitrov VYLOV
(13.07.1941–13.12.2009)

Tsvetan Dimitrov Vylov, a famous Bulgarian scientist, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, passed away on 13 December, after a severe and abrupt illness.

All the scientific career and most of the life of Ts. D. Vylov were indissolubly related to the Joint Institute for Nuclear Research in Dubna, where he started his work in 1968, in the position of a junior researcher, after having graduated from the physics department of Leningrad State University.

With his active participation and later under his guidance, a wide range of scientific-methods research in precision spectrometry of nuclear radiation was conducted at

the JINR Laboratory of Nuclear Problems. The developed methods and spectrometers were used for fundamental studies of properties of light nuclei (deuteron binding energy, proton and electron mass) and processes of radioactive decay of rare-earth nuclides and actinoids. The results of these studies were published as an atlas of radioactive nuclide radiation spectra.

Ts. D. Vylov was the founder of a new research trend at JINR — the non-accelerator neutrino physics, and was one of the main organizers of the international collaboration NANP (Non-Accelerator Nuclear Physics). Under his guidance, experiments on neutrino helicity measurements were conducted, the role of the natural width and shape of electron lines was studied in experiments on antineutrino mass measurements, potentialities to measure neutrino mass from the electron capture of certain nuclei were analyzed. Ts. D. Vylov initiated experimental studies on the search for the double neutrinoless beta decay with an unconventional telescope of semiconductor HPGe detectors. In recent years, Ts. D. Vylov took part in research with reactor antineutrinos and the development of the new-generation facility SuperNEMO for the studies of the double neutrinoless beta decay with record sensitivity.

Since 1984 Ts. D. Vylov headed a big international team of the JINR Department of Nuclear Spectroscopy; from 1988 he occupied the position of the director of the Laboratory of Nuclear Problems, JINR; in 1992–2005 he served as JINR vice-director. He paid much attention to widening and strengthening of the cooperation of the Institute with scientific centres in JINR Member States and other countries. His numerous students successfully work today in various scientific research centres of the world.

With his passing we have lost a profoundly educated physicist who had an acute sense of responsibility and immense commitment. We will remember his rare amiability and winning personality that brought him highest renown among his colleagues and friends.

6–7 ноября в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова прошел *международный семинар по современной теории ядра*, посвященный памяти крупного дубненского физика-теоретика профессора Игоря Николаевича Михайлова (1932–2008).

Профессор И. Н. Михайлов внес значительный вклад в теорию структуры ядра, в частности, в микроскопическую теорию ротационного движения атомных ядер, теорию парных корреляций, теорию ядро-ядерных взаимодействий. Он плодотворно сотрудничал с учеными из других стран, в том числе стран-участниц ОИЯИ. Много им было сделано и для воспитания молодых ученых.

Активное участие в подготовке и работе семинара приняли ученики и коллеги И. Н. Михайлова, в том чи-

сле французские теоретики, с которыми он тесно сотрудничал в течение последних 15 лет. С докладами на семинаре выступили профессор Ф. Конте и доктор Л. Бонно из Бордо, профессор А. Коричи из Орсе, а также сотрудники ЛТФ Р. Назмитдинов, М. Церкаска, Е. Бальбуцев, С. Ершов, А. Сушков. По завершении работы семинара коллеги, ученики, друзья и близкие возложили цветы на могилу И. Н. Михайлова.

С 1 по 4 декабря в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова прошло второе *Всероссийское совещание по прецизионной физике и фундаментальным физическим константам*, организованное Научным советом РАН по метрологическому обеспечению и стандартизации, Российским национальным ко-

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзелепова, 14 декабря.
Семинар С. М. Биленького «Осцилляции нейтрино: эксперимент и теория»



Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems, 14 December. Seminar of S. Bilenki «Neutrino Oscillations: Experiments and Theory»

The International Seminar on Modern Nuclear Theory devoted to the memory of Professor Igor Nikolaevich Mikhailov (1932–2008) was held at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics on 6–7 November.

Professor I. Mikhailov was an outstanding nuclear theorist who strongly contributed to nuclear theory, specifically, to the microscopic foundation of nuclear rotational motion, theory of pairing correlations and nucleus–nucleus collisions. Professor I. Mikhailov actively and fruitfully collaborated with physicists from other countries, including JINR Member States, and put a lot of efforts to training young scientists.

Many of colleagues and disciples of I. Mikhailov contributed to the seminar. Especially, the contribution of his French collaborators should be gratefully acknowledged. Professor emeritus P. Quentin, Dr L. Bonneau and Professor A. Korichi gave talks at the seminar. Moreover, talks were given by the Dubna theorists R. Nazmitdinov, M. Cerkaski, E. Balbutsev, S. Ershov, and A. Sushkov. After the seminar, colleagues, disciples and relatives of I. Mikhailov paid tribute to his memory by laying flowers on his tomb.



Дубна, 23–24 ноября. Совещание «Десять лет базовой кафедре ЭФУ МИРЭА в Дубне»

Dubna, 23–24 November. Meeting «Ten Years of the MIREA EPF Chair in Dubna»

митетом по сбору и оценке численных данных в области науки и техники (КОДАТА) при РАН, Объединенным институтом ядерных исследований и Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологии им. Д. И. Менделеева.

Совещание, в котором приняли участие более 70 ученых, было посвящено прецизионным измерениям и связанным с ними возможностям появления новой физики за пределами стандартной модели, фундаментальным физическим константам, квантовым эталонам, квантовой электродинамике и физике простых атомов, а также ряду других проблем, в которых фундаментальная физика сочетается с точными измерениями.

Участники совещания прочитали популярные лекции для студентов и аспирантов университета «Дубна» и УНЦ ОИЯИ, посвященные, в частности, прецизионным измерениям физических констант и их возможной вариации во времени и в пространстве.

Организация совещания стала возможной благодаря финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова, а также международной рабочей группы по фундаментальным физическим константам КОДАТА.

The Second Workshop on Precision Physics and Fundamental Physical Constants was held on 1–4 December at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics. The workshop was endorsed by the RAS Scientific Council on Metrology and Standardization, the Russian National Committee on Data for Science and Technology (CODATA), the Joint Institute for Nuclear Research, and the Mendeleev Institute of Metrology.

More than 70 researchers participated in the workshop. Its programme was devoted to precision measurements and new physics beyond the Standard Model, fundamental physical constants, quantum standards in metrology, quantum electrodynamics and physics of pure atoms, as well as to a number of other problems in which fundamental physics and precise measurements are closely interrelated.

Participants of the workshop gave lectures for students and PhD students from the JINR University Centre and Dubna University, on precise measurements of physical constants and their possible variation in space and time.

The workshop was supported by the Russian Foundation for Basic Research, the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, and the International CODATA Task Group on fundamental constants.

Музей истории науки и техники ОИЯИ внес свою лепту в празднование 100-летнего юбилея выдающегося ученого академика Н. Н. Боголюбова. 1 сентября в выставочном зале музея была торжественно открыта экспозиция, посвященная жизни и научному творчеству Николая Николаевича. Демонстрация представленных фото- и документальных материалов сопровождалась развернутой лекцией и показом на большом экране фильмов о Н. Н. Боголюбове и ОИЯИ. За время работы выставки ее посетили около 200 человек, большинство из них — школьники и студенты университета «Дубна». Посетители музея оставили в книге отзывов немало восторженных откликов и слов благодарности за сохранение научных и культурных традиций, а также за возможность узнать о жизни великого ученого. По просьбе жителей города, учителей школ выставка продолжила свою работу.

В музее ОИЯИ проходили семинары и заседания совета музея. Особый интерес вызвал семинар, посвященный памяти физика-экспериментатора, соавтора открытия «Спонтанное деление атомных ядер из возбужденного состояния» (СССР, 1962 г.), члена-корреспондента АН СССР С. М. Поликанова (в сентябре 2009 г. исполнилось 15 лет со дня его смер-

The JINR Museum of Science and Technology History made its contribution to the celebration of the centenary jubilee of the outstanding scientist Academician N. N. Bogoliubov. On 1 September an exposition was ceremonially opened in the exhibition hall of the museum. It was dedicated to the life and scientific career of Nikolai Nikolaevich. The display of the photo and documentary materials was accompanied with a lecture and a demonstration of films about N. N. Bogoliubov and JINR on the big screen. About 200 visitors — mostly school children and students of the Dubna University — have attended the exhibition since its opening. Visitors expressed their enthusiastic interest and gratitude in the guestbook for preserving scientific and cultural traditions and opportunities to become acquainted with the facts of life of the great scientist. On the request of the Dubna citizens and school teachers, the exhibition duration was prolonged.

Seminars and the museum council meetings were held at the JINR museum. The seminar dedicated to the experimental physicist, co-author of the discovery «Spontaneous Fission of Atomic Nuclei from the Excited State» (USSR, 1962), AS USSR Corresponding Member

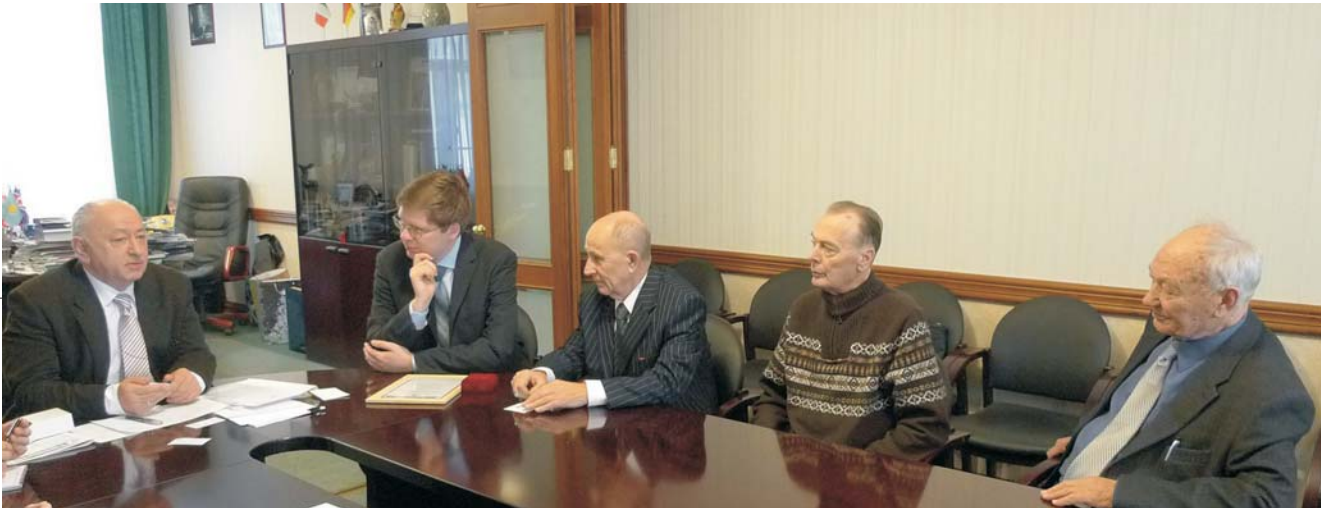
ти). С воспоминаниями о нем выступил профессор В. А. Карнаухов (ЛЯП ОИЯИ). В декабре в музее состоялся семинар «В. И. Векслер. Коллективные методы ускорения вчера и сегодня». С докладом выступил доктор физико-математических наук Э. А. Перельштейн (ЛФВЭ ОИЯИ).

В ноябре совет музея пополнился новыми членами, в него вошли Р. Позе, М. Г. Шафранова и Т. Д. Блохинцева. На заседаниях совета обсуждались планы работы на 2010 г. и подготовка к очередным мероприятиям.

Большой интерес школьников и гостей города вызывают беседы на тему «Их именами названы улицы города», поэтому в 2010 г. этот цикл бесед будет продолжен.

Музей истории науки и техники ОИЯИ вошел в перечень посещаемых экскурсантами объектов, предусмотренный программой развития туризма в нашем городе. В декабре гостями музея стала большая группа туристов из Москвы. Музей активно сотрудничает с городскими СМИ, фондом «Наследие», московским Политехническим музеем, музеем ПИЯФ (Гатчина), Институтом истории естествознания и техники РАН, Международным советом музеев. В декабре директор музея ОИЯИ Н. С. Кавалерова приняла участие во все-русской конференции «Российский научно-технический музей: проблемы и перспективы», проходившей в Политехническом музее.

Дубна, 18 января. Чемпион Европы по быстрым шахматам сотрудник ЛЯП ОИЯИ В. Н. Малахов (второй слева) принимает поздравления от дирекции Института



Dubna, 18 January. Champion of Europe in fast chess JINR DLNP staff member V. Malakhov (second from left) accepts congratulations from the Institute Directorate

S. Polikarpov aroused a particular interest. In September 2009 it was 15 years since the day of his decease. Professor V. Karnaukhov (DLNP, JINR) shared his recollections about the scientist. In December a seminar «V. Veksler — Collective Methods of Acceleration Yesterday and Today» was held at the museum. Doctor of Physics and Mathematics Eh. Perelshtein (VBLHEP, JINR) made a report.

In November the museum council was joined by new members: R. Pose, M. Shafranova, and T. Blokhintseva. The council meetings discussed plans for 2010 and preparation of new events.

School children and guests show much interest in the lectures «Their Names Are in the City Streets»; therefore, this cycle of lectures will be continued in 2010.

The JINR Museum of Science and Technology History has been included into the list of places visited by excursionists, provided by the programme of tourism development in our city. In December a large group of tourists from Moscow visited the museum. The museum is in close contacts with the city mass media, the «Heritage» foundation, the Moscow Polytechnical Museum, the Museum of the St. Petersburg Institute of Nuclear Physics (Gatchina), the RAS Institute of Natural Sciences and Technology History, the International Council of Museums. JINR Museum Director N. Kavalerova took part in the all-Russian conference «Russian Museum of Science and Technology: Problems and Prospects» held in December at the Moscow Polytechnical Museum.

АМЕРИКА

Вашингтон, О. К., 26 октября. Министерством энергетики США был проведен симпозиум по американским ускорителям будущего. На форум собрались ученые, представители промышленных кругов, медицины и системы национальной безопасности. Главными темами симпозиума стали задачи и новые возможности увеличения потенциала ускорительных технологий нового поколения, которые дадут мощный импульс американской экономике, укрепят ее конкурентоспособность и помогут стране добиться новых достижений в науке, промышленности, медицине, энергетике, защите окружающей среды и национальной безопасности.

ЕВРОПА

ЦЕРН, Женева, 18 декабря. На 153-й сессии Совета ЦЕРН было отмечено, что 16 декабря большой адронный коллайдер (ЛHC) с блеском завершил свой первый этап работы. Столкновения при энергии 2,36 ТэВ, зарегистрированные за неделю до этого, явились успешным завершением первого сеанса работы самого мощного в мире ускорителя частиц. Теперь ЛHC поставлен в режим паузы до февраля 2010 г. с тем, чтобы подготовить проведение столкновений при более высоких энергиях и приступить к выполнению основной исследовательской программы.

20 ноября стартовала очень короткая фаза запуска пучка. Первые столкновения были зарегистрированы 23 ноября, 30 ноября был зафиксирован мировой рекорд энергии пучка. Вслед за этими важными событиями планомерного запуска ЛHC начался период расширенного сбора данных для экспериментов. За первые две недели декабря шесть экспериментов на ЛHC зарегистрировали более миллиона столкновений частиц, которые были тщательно распределены для анализа во всемирной компьютерной грид-системе ЛHC.

«Замечательно, что пучок снова циркулирует на ЛHC, — сказал генеральный директор ЦЕРН Р.-Д. Хойер 20 ноября. — У нас еще есть дела до начала физических исследований, и, пройдя этот рубеж, мы уверенно движемся вперед. Мы и не могли мечтать о более успешном завершении 2009 г.»

«ЛHC гораздо лучше теперь изучен, чем это было год назад, — заявил директор по ускорителям ЦЕРН С. Майерс. — Мы сделали выводы из полученного нами опыта, проработали технологические аспекты, и это позволяет нам двигаться вперед. Именно в этом заключается прогресс».

В 2009 г. были проведены все подготовительные мероприятия для работы установки с энергией 2,36 ТэВ. Чтобы проводить сеансы при более высоких энергиях, нужно иметь более высокие электрические токи в магнитных цепях ЛHC, что накладывает жест-

AMERICA

Washington, D. C. On 26 October, the U.S. Department of Energy's Office of Science hosted a Symposium on Accelerators for America's Future in Washington, DC. The symposium — drawing participants from science, industry, medicine, and the national security community — focused on challenges and opportunities in maximizing the potential of next-generation accelerator technologies to energize the U.S. economy, strengthen American competitiveness, and help the nation achieve more in science, industry, medicine, energy and the environment, and national security.

EUROPE

CERN, Geneva, 18 December 2009. At its 153rd session, the CERN Council heard that the Large Hadron Collider ended its first full period of operation in style on 16 December. Collisions at 2.36 TeV recorded since last weekend have set a new world record and brought to a close a successful first run for the world's most powerful particle accelerator. The LHC has now been put into standby mode, and will restart in February 2010 following a short technical stop to prepare for higher energy collisions and the start of the main research programme.

The LHC circulated its first beams of 2009 on 20 November, ushering in a remarkably rapid beam-commissioning phase. The first collisions were recorded on 23 November, and a world-record beam energy was established on 30 November. Following those milestones, a systematic phase of LHC commissioning led to an extended data-taking period to provide data for the experiments. Over the last two weeks, the six LHC experiments have recorded over a million particle collisions, which have been distributed smoothly for analysis around the world on the LHC computing grid.

«It's great to see beam circulating in the LHC again,» said CERN Director-General Rolf Heuer. «We've still got some way to go before physics can begin, but with this milestone we're well on the way. We could not have asked for a better way to bring 2009 to a close.»

«The LHC is a far better understood machine than it was a year ago,» said CERN's Director for Accelerators, Steve Myers. «We've learned from our experience, and engineered the technology that allows us to move on. That's how progress is made.»

Before the 2009 running period began, all the necessary preparations to run up to a collision energy of 2.36 TeV had been carried out. To run at higher energy requires higher electrical currents in the LHC magnet cir-

кие требования на системы защиты установки. До запуска с более высокими энергиями будет проведена подгонка параметров приборов и программного обеспечения систем защиты. Эксперимент CMS также воспользуется перерывом — для частичного обновления оборудования водоохлаждающей системы.

На декабрьском заседании Совета ЦЕРН Р.-Д. Хойер, обращаясь к сообществу ЦЕРН — странам-участницам и ассоциированным членам, — сказал: «Рождество — это время неспешных размышлений, и за 12 месяцев работы на посту директора, у меня по крайней мере, накопилось много вопросов, о которых надо подумать... Это был потрясающий год для LHC, и ... я хотел бы подчеркнуть тот факт, что успех стал возможен благодаря поистине глобальной коллаборации, имя которой — физика частиц. Чувство глубокой благодарности переполняет мое сердце ко всему научному сообществу, которое сплотилось для выполнения поставленных задач».

На заседании совета также обсуждался вопрос о географическом расширении ЦЕРН. Был заслушан отчет рабочей группы, созданной в 2008 г. для проработки этого вопроса, и принят ряд важных решений, касающихся географического расширения ЦЕРН, возможно, на уровне ассоциированного статуса. В 2009 г. ЦЕРН получил 5 заявок на вступление в организацию. Совет принял решение создать рабочую группу, кото-

рая будет заниматься технической проверкой и фактическим поиском информации относительно этих заявок.

Это было последнее заседание совета под председательством профессора Т. Акессона, который передал свои полномочия профессору М. Спиру, директору французского Национального института ядерной физики и физики частиц (CNRS/IN2P3).

DESY, Германия, 18 декабря. Крупнейший ускорительный центр Германии отметил 50-летие 18 декабря 2009 г. Основанный полвека назад, центр DESY стал известным во всем мире институтом фундаментальных исследований.

Центр DESY был создан 18 декабря 1959 г. при подписании государственного договора между городом Гамбургом и Федеративной Республикой Германией. Отец-основатель и первый директор центра Виллибальд Ентчке хотел установить в центре конкурентоспособный ускоритель частиц, чтобы принимать активное участие в разворачивающихся в то время в Европе исследованиях по физике частиц. В 1964 г. первый ускоритель, который дал название всему исследовательскому центру — Deutsches Elektronen-Synchrotron, — был запущен. Вслед за этим, самым большим в то время, ускорителем в 1974 г. были запущены накопительные кольца DORIS, в 1978 г. —

cuits. This places more exacting demands on the new machine protection systems, which need to be readied for the task. Commissioning work for higher energies will be carried out in January, along with necessary adaptations to the hardware and software of the protections systems that have come to light during the 2009 run. Taking advantage of the stop, the CMS experiment will upgrade part of its water cooling system.

At the December meeting of the Council CERN Director-General R.-D. Heuer addressed the CERN community — member states and associate members: «Christmas is a time for contemplative reflection, and after 12 months in office, for me at least, there's plenty to reflect upon... It has been a fantastic year for the LHC, and although it's been said before, I want to underline the fact that it has been made possible by the unique global collaboration that is particle physics. It has been truly heart-warming to see the community pulling together to achieve its goals».

Among other Council business was the question of geographic enlargement of CERN. Council heard from a working group established in 2008 to examine this question, and accepted a series of guiding principles concerning the geographic enlargement of CERN, with a possible associate status involving balanced benefits and obliga-

tions being developed. In parallel, CERN has received five applications for membership over the past 12 months. Council decided to establish a working group to undertake the tasks of technical verification and fact-finding relating to these applications.

This was the last Council meeting to be chaired by Professor T. Akesson, who hands over the Council's Presidency to Professor Michel Spiro, Director of the French National Institute of Nuclear and Particle Physics (CNRS/IN2P3).

DESY, Germany, 18 December 2009. Germany's largest accelerator centre celebrated its birthday on 18 December: the research centre Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) turned 50. Since its foundation in 1959, DESY has developed into an internationally renowned centre for fundamental research.

DESY was established on 18 December 1959 with the signing of the State Treaty between the City of Hamburg and the Federal Republic of Germany. The founding father and first director, Professor Willibald Jentschke, wanted to set up a competitive particle accelerator to take an active part in the upcoming research field of particle physics. In 1964, the first accelerator, which incidentally also gave the research centre its name Deutsches Elek-

PETRA и в 1990 г. — HERA. Эти установки использовались для тщательного изучения структуры материи с помощью измерения столкновений субатомных частиц, регистрируемых детекторами, часть из которых была величиной с дом. Ученые, работавшие на установке PETRA, зарегистрировали глюон, «клеящую» частицу, которая отвечает за сильное взаимодействие между кварками и не дает этим элементарным частицам разлетаться, а установка HERA помогла точно расшифровать сложную структуру протона. Все эти научные открытия стали сейчас стандартным материалом учебников по физике; они непременно будут использованы в анализе данных будущих масштабных экспериментов, подобных большому адронному коллайдеру LHC в ЦЕРН.

Ученые в DESY проводили пионерские исследования с помощью синхротронного излучения. Это излучение испускается частицами в ускорителе, делая их ярчайшими источниками рентгеновского излучения.

Синхротронное излучение на DORIS и PETRA-III дает возможность более ясно понять нанокосмос; лазеры на свободных электронах FLASH и будущая установка европейский XFEL, которые используют сверхпроводящие линейные ускорители, позволят увидеть нанокосмос, как «кино». Заглянув таким образом в наномир, мы сможем изучать функции биомолекул или материалы на атомном уровне, развивать лекарственную терапию, создавать новые материалы. Лучшим примером успеха в этой области является Нобелевская премия 2009 г. по химии, присужденная профессору Аде Йонат, которая в течение 18 лет возглавляла рабочую группу Макса Планка в центре DESY и расшифровала структуру и функцию рибосомы.

После объединения Германии отделение DESY в Цойтене вошло в состав центра в Гамбурге. Ученые Цойтена занимаются исследованиями в области физики астрочастиц и созданием высокоэффективных компьютеров.

tronen-Synchrotron, took up operation. The DESY accelerator, the largest one at its time, was followed by the storage rings DORIS in 1974, PETRA in 1978, and HERA in 1990. All these accelerators were used for the thorough investigation of the innermost structure of matter by measuring subatomic particle collisions in detectors, some as big as a house. Researchers working on PETRA detected the gluon, the «glue» particle that transmits the strong force between quarks and holds these elementary particles together, and HERA accurately resolved the complicated structure of the proton. These insights are now standard material for physics textbooks and will help in the analysis of data taken at experiments like the Large Hadron Collider (LHC) at CERN.

From the very beginning, scientists at DESY pioneered a second field of research based on the use of particle accelerators: research with synchrotron light. This special light is emitted from particles in the accelerator,

thus making them the brightest X-ray sources of the world. The synchrotron light of DORIS and PETRA III gives access to much clearer insights into the nanocosmos; the free-electron lasers FLASH and the future European XFEL, both using superconducting linear accelerators, will enable «movies» of the nanocosmos. With these glimpses into the nanoworld, it is possible to study the function of bio molecules or materials at the atomic level — a prerequisite to develop new medication or advanced materials. The best example for success in this field is this year's Nobel Prize in Chemistry won by Professor Ada Yonath, who headed a Max Planck Working Group at DESY for 18 years and decoded the structure and function of the ribosome.

After the German reunification, DESY in Zeuthen joined the lab in Hamburg. In Zeuthen in Brandenburg, scientists are focusing on astroparticle physics and the development of high-performance computers.

- Библиографический указатель работ сотрудников Объединенного института ядерных исследований / Объединенный институт ядерных исследований. НТБ. — Дубна: ОИЯИ, 1966–2009.

Ч. 48: 2008 / Сост.: В. В. Лицитис и И. В. Комарова. — Дубна: ОИЯИ, 2009. — 243 с. — (ОИЯИ; 2009-115). <http://lib.jinr.ru/buk/2008/bibluk.html>

Bibliographic index of the JINR staff members / Joint Institute for Nuclear Research. STL. — Dubna: JINR, 1966–2009.

P. 48: 2008/ Comp.: V. Litsitis and I. Komarova. — Dubna: JINR, 2009. — 243 p. — (JINR; 2009-115). <http://lib.jinr.ru/buk/2008/bibluk.html>

- В глубь материи: Физика XXI века глазами создателей экспериментального комплекса на большом адронном коллайдере в Женеве / Ред. кол.: Н. В. Горбунов, А. В. Зарубин, Г. А. Козлов и Е. М. Молчанов; Пред. науч.-ред. совета: И. А. Голутвин. — М.: Этерна, 2009. — 573 с.: цв. ил. — В надзаг.: Рос. акад. наук. Ин-т истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова.

Into the depth of matter: Physics of the 21st century as viewed by the authors of the experimental complex at the Large Hadron Collider in Geneva / Edit. group: N. Gorbunov, A. Zarubin, G. Kozlov and E. Molchanov; chair-

man of sci.-edit. board: I. Golutvin. — M.: Ehterna, 2009. — 573 p.: coloured ill. — In headtitle: Rus. Acad. Sceinces. Vavilov Inst. of Natural Science and Technology History.

- Всероссийское совещание по прецизионной физике и фундаментальным физическим константам, Дубна, 1–4 дек. 2009 г.: Тезисы докладов. — Дубна: ОИЯИ, 2009. — 59 с. — (ОИЯИ; Д18-2009-179). — Библиогр. в конце тез. докл. — В надзаг.: ОИЯИ, Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова.

All-Russian Meeting on Precision Physics and Fundamental Physics Constants, Dubna, 1–4 December 2009: Theses. — Dubna: JINR, 2009. — 59 p. — (JINR; D18-2009-179). Bibliogr. end of theses. — Headtitle: JINR, Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics.

- 60 лет Лаборатории ядерных проблем в достижениях ее сотрудников / Объединенный институт ядерных исследований. Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзепелова; Ред.: Ц. Вылов. — Дубна: ОИЯИ, 2009. — 312 с.: ил. — (ОИЯИ; 2009-189).

The 60th anniversary of the Laboratory of Nuclear Problems in achievements of its staff members / Joint Institute for Nuclear Research. Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems; Ed.: Ts. Vylov. — Dubna: JINR, 2009. — 312 p.: ill. — (JINR; 2009-189).

ЭЧАЯ

PARTICLES AND NUCLEI

- Вышел в свет очередной выпуск журнала «Физика элементарных частиц и атомного ядра» (2009. Т. 40, вып. 6), включающий следующие статьи:

Софьянос С. А., Рамфо Г. Дж., Адам Р. М. Двумерные интегродифференциальные уравнения для систем частиц с неравными массами

Басиладзе С. Г. Физика сигнала

Легар Ф. Дифференциальные сечения квазиупругой и упругой перезарядки. Критический обзор

Цыганов Ю. С. Методика детектирования редких событий распада сверхтяжелых ядер — метод «активных корреляций»

Зубов А. С., Адамян Г. Г., Антоненко Н. В. Использование статистических методов при анализе реакций с тяжелыми ионами в рамках модели двойной ядерной системы

Никитенко Ю. В. Нейтронные стоячие волны в слоистых системах: образование, детектирование и применение в нейтронной физике и для исследований наноструктур

- A regular issue (2009. V. 40, Iss. 6) of the journal «Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei» has been published. It includes the following articles:

Sofianos S. A., Rampho G. J., Adam R. M. Two-Dimensional Integrodifferential Equations for Unequal Mass Particle Systems

Basiladze S. G. Signal Physics

Lehar F. Quasi-Elastic and Elastic Charge-Exchange Differential Cross Sections: Critical Review

Tsyganov Yu. S. Method of Detection of Rare Decay Events of Superheavy Nuclei — the Active Correlation Technique

Zubov A. S., Adamian G. G., Antonenko N. V. Application of Statistical Methods for Analysis of Heavy-Ion Reactions in the Framework of a Dinuclear System Model

Nikitenko Yu. V. Neutron Standing Waves in Layered Systems: Generation, Detection and Application in Neutron Physics and for Nanostructure Investigations

2010

Заседание экспертного комитета по проекту «Нуклотрон-М/NICA»	12–13 января, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц	14–15 января, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред	18–19 января, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике	25–26 января, Дубна
17-я Международная конференция «Математика. Компьютер. Образование»	25–30 января, Дубна
Рабочее совещание «Нейтринная физика на ускорителях»	27–29 января, Дубна
8-я Зимняя школа по теоретической физике	31 января – 7 февраля, Дубна
14-я научная конференция молодых ученых и специалистов ОИЯИ «ОМУС-2010»	1–6 февраля, Дубна
107-я сессия Ученого совета ОИЯИ	18–19 февраля, Дубна
14-е Координационное совещание по выполнению Соглашения между ВМБФ и ОИЯИ	22 февраля, Дубна
Заседание комиссии по экономической политике Парламентского собрания Союзного государства России и Белоруссии	25 февраля, Дубна
1-е координационное совещание по программе сотрудничества Сербия–ОИЯИ «Физика конденсированных сред на ионных пучках»	25–27 февраля, Дубна
Школа для польских студентов из Университета Люблина «Радиобиология. Ядерная безопасность»	Март, Дубна
Заседание Финансового комитета ОИЯИ	22–23 марта, Дубна
Совещание Комитета полномочных представителей	25–26 марта, Дубна
Празднование Дня образования ОИЯИ	26 марта, Дубна

2010

Meeting of the Expert Committee on the Nuclotron-M/NICA project	12–13 January, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics	14–15 January, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics	18–19 January, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics	25–26 January, Dubna
The 17th international conference «Mathematics. Computer. Education»	25–30 January, Dubna
Workshop «Neutrino Physics at Accelerators»	27–29 January, Dubna
The 8th Winter School on Theoretical Physics	31 January – 7 February, Dubna
The 14th scientific conference of JINR young scientists and specialists «AYSS-2010»	1–6 February, Dubna
The 107th session of the JINR Scientific Council	18–19 February, Dubna
The 14th coordinating meeting on implementation of the BMBF–JINR Agreement	22 February, Dubna
Meeting of the board on economic policy of the parliamentary assembly of the Union of Russia and Belarus	25 February, Dubna
The 1st coordinating meeting on the Serbia–JINR cooperation programme «Condensed Matter Physics on Ion Beams»	25–27 February, Dubna
School for Polish students from Lublin University «Radiobiology. Nuclear Safety»	March, Dubna
Meeting of the JINR Finance Committee	22–23 March, Dubna
Session of the JINR Committee of Plenipotentiaries	25–26 March, Dubna
Celebration of the JINR Foundation Day	26 March, Dubna

ПЛАН СОВЕЩАНИЙ ОИЯИ
SCHEDULE OF JINR MEETINGS

Круглый стол «Использование ускорителей заряженных частиц для изучения радиационных повреждений в системах высокого уровня организации (космические, медико-биологические и технические аспекты)»	29 марта, Дубна
14-е рабочее совещание «Теория нуклеации и ее применения»	1–30 апреля, Дубна
Совместное АЦТФ – ЛТФ ОИЯИ совещание по теоретической физике	11–15 апреля, Пхохан, Южная Корея
Школа-семинар «Пути развития центров ядерной медицины на территории Восточной Европы»	13–17 апреля, Алушта, Украина
Совещание рабочей группы коллаборации ATLAS по физике заряженного бозона Хиггса	11–13 мая, Дубна
Международная студенческая практика для студентов из Арабской Республики Египет	17 мая – 6 июня, Дубна
Конференция «Управление инновациями в условиях особых экономических зон технико-внедренческого типа наукоградов Российской Федерации»	22–24 мая, Дубна
18-й Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами (ISINN-18)	26–29 мая, Дубна
Совещание «Новое будущее сотрудничества: от элементарной физики до нанотехнологий»	31 мая – 6 июня, Улан-Батор
Заседание экспертного комитета по проекту «Нуклотрон-M/NICA»	Май–июнь, Дубна
Практика для школьников и учителей из школ Польши в ОИЯИ	Июнь, Дубна
Рабочее совещание коллаборации «Байкал»	1–4 июня, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике	17–19 июня, Дубна
19-й Международный коллоквиум «Интегрируемые системы и квантовые симметрии»	17–19 июня, Прага
Европейская школа по физике высоких энергий	20 июня – 3 июля, Рейсбург, Финляндия
Сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц	21–22 июня, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред	24–25 июня, Дубна
<hr/>	
Round-table discussion «Application of Charged Particle Accelerators for Studies of Radiation Damage in High-Level Organization Systems (Space, Medical-Biological and Technical Aspects)»	29 March, Dubna
The 14th workshop «Nucleation Theory and Its Application»	1–30 April, Dubna
Joint APCTP–JINR BLTP meeting on theoretical physics	11–15 April, Phohan, South Korea
School-seminar «Ways of Development of Nuclear Medicine Centres in the Territory of Eastern Europe»	13–17 April, Alushta, Ukraine
Meeting of the working group of the ATLAS collaboration on charged Higgs boson physics	11–13 May, Dubna
International Student Practice for students from the Arab Republic of Egypt	17 May – 6 June, Dubna
Conference «Management of Innovations in Conditions of Special Economic Zones of Technology-Innovative Type of Science Cities of the Russian Federation»	22–24 May, Dubna
The 18th International Seminar on Neutron Interactions with Nuclei (ISINN-18)	26–29 May, Dubna
Meeting «New Prospects for Cooperation: From Elementary Physics to Nanotechnology»	31 May – 6 June, Ulaanbaatar
Meeting of the Expert Committee on the Nuclotron-M/NICA project	May–June, Dubna
Practice course for Polish school students and teachers at JINR	June, Dubna
«Baikal» collaboration workshop	1–4 June, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics	17–19 June, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics	21–22 June, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics	24–25 June, Dubna
The 19th international colloquium «Integrable Systems and Quantum Symmetries»	17–19 June, Prague
European School on High Energy Physics	20 June – 3 July, Raseborg, Finland

ПЛАН СОВЕЩАНИЙ ОИЯИ
SCHEDULE OF JINR MEETINGS

Рабочее совещание по теории атомного ядра (КАН–ЛТФ ОИЯИ)	28 июня – 4 июля, Дубна
4-я Международная конференция «Распределенные вычисления и грид-технологии в науке и образовании»	28 июня – 3 июля, Дубна
Школа для учителей физики из стран-участниц ОИЯИ	4–11 июля, Дубна
Международная летняя студенческая практика для студентов из стран-участниц ОИЯИ	4–25 июля, Дубна
Международная конференция по теоретической физике «Дубна–нано-2010»	5–10 июля, Дубна
Рабочее совещание «Нейтринная физика на ускорителях»	6–8 июля, Дубна
Международная конференция «Симметрии и спин»	20–27 июля, Прага
14-я Международная конференция «Методы симметрии в физике»	16–21 августа, Цахкадзор, Армения
Международное рабочее совещание «Критическая точка и начало деконфайнмента»	23–29 августа, Дубна
1-я Международная летняя школа «Основы радиационной безопасности и безопасного обращения с радиоактивными отходами»	29 августа – 8 сентября, Алушта, Украина
Рабочее совещание ЮАР–ОИЯИ «5 лет вместе»	Сентябрь, Претория
Международное рабочее совещание по эксперименту ОПЕРА	Сентябрь, Дубна
Рабочее совещание «Поиск редких распадов K -мезонов»	Сентябрь–октябрь, Дубна
4-е Сисакьяновские чтения «Проблемы биохимии, радиационной и космической биологии»	5–9 сентября, Алушта, Украина
Международная школа по современной математической физике	5–15 сентября, Дубна
Международная студенческая практика для студентов из ЮАР	5–26 сентября, Дубна
Рабочее совещание по корреляциям частиц и фемтоскопии	6–12 сентября, Киев
Научно-исторический мемориальный семинар, посвященный 100-летию со дня рождения М. Г. Мещерякова	16–17 сентября, Дубна
2-я Дубненская научная молодежная школа «Управление инновациями»	17–22 сентября, Дубна

Workshop on Atomic Nucleus Theory (KAS–JINR BLTP)	28 June – 4 July, Dubna
The 4th international conference «Distributed Calculations and Grid-Technology in Science and Education»	28 June – 3 July, Dubna
School for physics teachers from JINR Member States	4–11 July, Dubna
International Summer Student Practice for students from JINR Member States	4–25 July, Dubna
International conference on theoretical physics «Dubna–Nano-2010»	5–10 July, Dubna
Workshop «Neutrino Physics at Accelerators»	6–8 July, Dubna
International conference «Symmetry and Spin»	20–27 July, Prague
The 14th international conference «Symmetry Methods in Phphysics»	16–21 August, Tsakhkadzor, Armenia
International workshop «Critical Point and Onset of Deconfinement»	23–29 August, Dubna
The 1st international summer school «Basics of Radiation Safety and Secure Handling of Radioactive Waste»	29 August – 8 September, Alushta, Ukraine
RSA–JINR workshop «5 Years of Collaboration»	September, Pretoria
International workshop on the OPERA experiment	September, Dubna
Workshop «Search for Rare K -Meson Decays»	September–October, Dubna
The 4th Sissakian readings «Problems of Biochemistry, Radiation and Space Biology»	5–9 September, Alushta, Ukraine
International Summer School on Modern Mathematical Physics	5–15 September, Dubna
International Student Practice for RSA students	5–26 September, Dubna
Workshop on Particle Correlations and Femtoscopy	6–12 September, Kiev
Scientific-historical memorial seminar dedicated to the centenary of the birth of M. G. Meshcheryakov	16–17 September, Dubna
The 2nd Dubna scientific school for young scientists «Innovations Management»	17–22 September, Dubna

ПЛАН СОВЕЩАНИЙ ОИЯИ
SCHEDULE OF JINR MEETINGS

Международное совещание «Боголюбовские чтения»	22–25 сентября, Дубна
108-я сессия Ученого совета ОИЯИ	23–24 сентября, Дубна
4-е Международное рабочее совещание «Молекулярно-динамическое моделирование в науках о веществе и биологии» (MSSMBS'10)	26–29 сентября, Дубна–Москва
Международная школа по нейтринной физике им. Б. М. Понтекорво	26 сентября – 6 октября, Алушта, Украина
20-й Балдинский международный семинар по проблемам физики высоких энергий «Релятивистская ядерная физика и квантовая хромодинамика»	27 сентября – 2 октября, Дубна
Рабочее совещание «Структура ядра: новые достижения» (К 85-летию профессора В. Г. Соловьева)	14–16 октября, Дубна
Международный симпозиум по ядерной метрологии <i>in situ</i> для радиоэкологии	20–23 октября, Дубна
Рабочее совещание коллаборации NEMO-3/SuperNemo	25–28 октября, Дубна
2-й молодежный конвент Центрального федерального округа	27–29 октября, Дубна
Заседание Финансового комитета ОИЯИ	Октябрь, Дубна
Совещание Комитета полномочных представителей	Ноябрь, Дубна
21-я сессия Объединенного комитета по сотрудничеству IN2P3–ОИЯИ	Ноябрь, Париж
Рабочее совещание коллаборации «Байкал»	30 ноября – 3 декабря, Дубна
Международное совещание по эксперименту ATLAS «Жидкоаргонная подсистема детектора ATLAS»	6–9 декабря, Дубна
<hr/>	
International meeting «Bogoliubov Readings»	22–25 September, Dubna
The 108th session of the JINR Scientific Council	23–24 September, Dumna
The 4th international workshop «Molecular-Dynamic Modeling in Matter and Biology Sciences» (MSSMBS'10)	26–29 September, Dubna–Moscow
International Pontecorvo School on Neutrino Physics	26 September – 6 October, Alushta, Ukraine
The 20th Baldin international seminar on problems in high energy physics «Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics»	27 September – 2 October, Dubna
Workshop «Nucleus Structure: New Achievements», dedicated to the 85th anniversary of the birth of Professor V. G. Soloviev	14–16 October, Dubna
International Symposium on Nuclear Metrology In Situ for Radioecology	20–23 October, Dubna
Workshop on NEMO–3/SuperNemo collaboration	25–28 October, Dubna
The 2nd Youth Innovation Convention of the RF Central District	27–29 October, Dubna
Meeting of the JINR Finance Committee	October, Dubna
Session of the JINR Committee of Plenipotentiaries	November, Dubna
The 21st meeting of the Joint Committee on IN2P3–JINR cooperation	November, Paris, France
Workshop on the «Baikal» collaboration	30 November – 3 December, Dubna
International meeting on the ATLAS experiment «Liquid Argon Subsystem of the ATLAS Detector»	6–9 December, Dubna