

**Лаборатория теоретической физики
им. Н. Н. Боголюбова**

Были рассчитаны поправки квантовой электродинамики (КЭД) в порядке $m_e\alpha^7$ для трехчастичной кулоновской системы, что привело к рекордному 10-кратному улучшению результата для энергий перехода молекулярного иона водорода и антипротонного гелия. Это позволило достичь точности $1,5 \cdot 10^{-11}$ в определении отношений масс электрона и протона.

В контексте проблемы темной материи эти КЭД-расчеты высокой точности в сочетании с точными экспериментальными данными для ряда связанных экзотических систем накладывают ограничения на возможное дополнительное фундаментальное взаимодействие с константой связи α_5 и характерным масштабом расстояния взаимодействия λ , связанным с массой гипотетической частицы темной материи — переносчика дополнительного взаимодействия.

Korobov V.I., Hilico L., Karr J.-P. $m_e\alpha^7$ -Order Corrections in the Hydrogen Molecular Ions and Antiprotonic Helium // Phys. Rev. Lett. 2014. V. 112.

Korobov V.I., Hilico L., Karr J.-P. Theoretical Transition Frequencies beyond 0.1 ppb Accuracy in H_2^+ , HD^+ , and Antiprotonic Helium // Phys. Rev. A. 2014. V. 89. P. 03251.

Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics

The quantum electrodynamics (QED) corrections at order $m_e\alpha^7$ for a three-body Coulomb system were obtained, which led to the record 10-fold improvement for the transition energies of the hydrogen molecular ion and the antiprotonic helium. This allows one to achieve a fractional precision of $1.5 \cdot 10^{-11}$ in determination of the electron-to-proton mass ratio.

In the context of the dark matter problem the high-precision QED calculations compared with accurate experimental data on several exotic bound systems have set the limits on a possible additional fundamental interaction with the coupling constant α_5 and the characteristic length scale λ related to the mass of a hypothetical force-carrying dark matter particle.

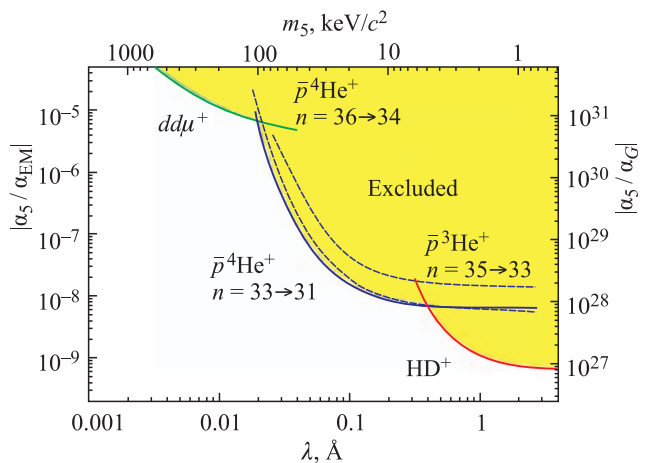
Korobov V.I., Hilico L., Karr J.-P. $m_e\alpha^7$ -Order Corrections in the Hydrogen Molecular Ions and Antiprotonic Helium // Phys. Rev. Lett. 2014. V. 112.

Korobov V.I., Hilico L., Karr J.-P. Theoretical Transition Frequencies beyond 0.1 ppb Accuracy in H_2^+ , HD^+ , and Antiprotonic Helium // Phys. Rev. A. 2014. V. 89. P. 03251.

Salumbides E.J., Ubachs W., Korobov V.I. Bounds on Fifth Forces at Sub-Angström Length Scale // J. Mol. Spectrosc. 2014. V. 30. P. 65.

Неупругое рассеяние нейтрино на горячих ядрах изучено для температур, характерных для условий в сверхновых звездах. Подход основан на расширении квазичастичного метода случайных фаз на случай ненулевой температуры с помощью формализма термодинамической динамики (TQRPA). Для ядер ^{56}Fe и ^{82}Ge детально проанализировано влияние температурных эффектов на силу разрешенных переходов Гамова–Теллера (GT), доминирующих в процессах рассеяния нейтрино при низких энергиях. Наблюдаемое увеличение сечения рассеяния объяснено влиянием температуры на силу GT-переходов.

Исключенная область значений в плоскости (λ, α_5) . Константа α_5 дана в отношении к электромагнитной и гравитационной константам связи α_{EM} и α_G



Excluded region in the plane (λ, α_5) . The constant α_5 is given in units of the electromagnetic and gravity coupling constants α_{EM} and α_G

Salumbides E.J., Ubachs W., Korobov V.I. Bounds on Fifth Forces at Sub-Angström Length Scale // J. Mol. Spectrosc. 2014. V. 30. P. 65.

A novel microscopic and thermodynamically consistent approach to take into account thermal effects on the neutrino–nucleus reactions in the collapsing stellar matter is developed. Inelastic neutrino scattering off hot nuclei for temperatures relevant under supernova conditions is studied. The approach is based on the quasiparticle random phase approximation extended to finite temperatures within the thermo field dynamics (TQRPA). For the sample nuclei ^{56}Fe and ^{82}Ge , a detailed analysis of thermal effects on the strength distributions of allowed Gamow–Teller (GT) tran-

Dzhioev A.A., Vdovin A.I., Wambach J., Ponomarev V.Yu.
Inelastic Neutrino Scattering off Hot Nuclei in Supernova
Environments // Phys. Rev. C. 2014. V. 89. P. 035805.

Недавние данные коллаборации STAR для направленного потока протонов, антипротонов и заряженных пионов были проанализированы с помощью двух взаимодополняющих подходов: транспортной модели партон-адронной струнной динамики (PHSD) и модели 3-жидкостной гидродинамики (3FD). Особое внимание было уделено описанию направленного потока антипротонов на основе баланса процессов аннигиляции протонов и антипротонов и реакций рождения пары из мезонных взаимодействий. Как правило, количественное согласие между экспериментальными данными и результатами моделирования поддерживает идею кварк-адронного фазового перехода типа кроссовера, смягчающего уравнение состояния ядерной материи, и не дает никаких указаний на фазовый переход первого порядка.

Konchakovski V.P., Cassing W., Ivanov Yu.B., Toneev V.D.
Examination of the Directed Flow Puzzle in Heavy-Ion
Collisions // Phys. Rev. C. 2014. V. 90. P. 014903.

sitions which dominate the scattering process at low neutrino energies was performed. The observed enhancement of the cross-section at low neutrino energies was explained by thermal effects on the GT strength.

Dzhioev A. A., Vdovin A.I., Wambach J., Ponomarev V.Yu.
Inelastic Neutrino Scattering off Hot Nuclei in Supernova
Environments // Phys. Rev. C. 2014. V. 89. P. 035805.

Recent STAR data for the directed flow of protons, antiprotons, and charged pions were analyzed within the parton-hadron-string-dynamics (PHSD) transport model and a 3-fluid hydrodynamics (3FD) approach. Special attention is paid to the description of antiproton directed flow based on the balance of proton-antiproton annihilation and the inverse processes for pair creation from meson interactions. Generally, the semiquantitative agreement between the measured data and the model results supports a crossover type of quark-hadron transition that softens the nuclear EoS but shows no indication of a first-order phase transition.

Konchakovski V.P., Cassing W., Ivanov Yu.B., Toneev V.D.
Examination of the Directed Flow Puzzle in Heavy-Ion
Collisions // Phys. Rev. C. 2014. V. 90. P. 014903.

Лаборатория информационных технологий

Исследована проблема оптимизации статистического анализа для экспоненциально распределенных данных. Это распределение особенно нетерпимо к малой статистике (1–4 события) по сравнению с большинством других распределений, таких как нормальное и пуассоновское. В проведенном исследовании как для оценки параметров (средних), так и для статистических выводов предлагается понятие доверительного интервала, в котором используются порядковые статистики, что, с одной стороны, обеспечивает его ясную и естественную интерпретацию, а с другой — является оптимальным компромиссом между критериями «самая короткая длина интервала» и «самая большая вероятность».

Работа выполнена в сотрудничестве с Лабораторией ядерных реакций и является развитием подхода, опубликованного в «Computer Physics Communications» (2014. V. 185. P. 933–938).

Злоказов В. Б. // Письма в ЭЧАЯ (в печати).

Представлена новая версия программы KANTBP 3.0 на языке фортран 90/95 для расчета собственных значений энергии, матриц амплитуд отраже-

Laboratory of Information Technologies

The problem of optimization of the statistical analysis for the exponentially distributed data is discussed. This distribution is especially intolerant to small samples (1–4 events) in comparison to the majority of other important distributions, such as Gauss and Poisson distributions. The paper suggests, for both the parameter (mean) estimation and the statistical tests, a concept of a confidence interval, based on the order statistics, which, on the one hand, provides its clear and natural interpretation, and, on the other hand, is an optimum compromise between the criteria “the shortest interval length” and “the largest size of the probability”. The work was performed in collaboration with the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions and discusses further development of the approach published in “Computer Physics Communications” (2014. V. 185. P. 933–938).

Zlokazov V.B. // Part. Nucl., Lett. (in press).

A new version of program KANTBP 3.0 implemented in Fortran 90/95 for calculating energy values, matrices of reflection and transmission amplitudes, and corresponding wave functions in a coupled channel approximation of the

ния и прохождения и соответствующих волновых функций в приближении связанных каналов адиабатического подхода. В этом подходе для задачи непрерывного спектра многомерное уравнение Шредингера сводится к системе связанных самосопряженных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка на конечном интервале с однородными граничными условиями третьего рода на левой и правой граничных точках интервала. Полученная система связанных уравнений с матрицей эффективных потенциалов и матрицей при первой производной решается методом конечных элементов высокого порядка точности. В тестовом примере программа применяется для расчета матриц амплитуд отражения и прохождения и соответствующих волновых функций двумерной задачи с различными барьерными потенциалами [1]. Эффективность предложенной вычислительной схемы демонстрируется на примерах расчета фотоионизации атома водорода в однородном магнитном поле и решения квантовой задачи туннелирования связанной пары ионов через кулоновские отталкивающие барьеры [2].

1. Gusev A. A. et al. // *Comp. Phys. Commun.* 2014. V. 185. P. 3341–3343; <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpc.2014.08.002>.

adiabatic approach is presented. In this approach, a multidimensional Schrödinger equation is reduced to a system of the coupled self-adjoint second-order ordinary differential equations on a finite interval with the homogeneous boundary conditions of the third type at the left- and right-boundary points for continuous spectrum problem. The resulting system of these equations containing the potential matrix elements and first-derivative coupling terms is solved using high-order accuracy approximations of the finite element method. As a test desk, the program is applied to the calculation of the matrices of reflection and transmission amplitudes and corresponding wave functions for the two-dimensional problem with different barrier potentials [1]. Efficiency of the computational schemes proposed is demonstrated on examples of calculation of the photoionization of a hydrogen atom in a uniform magnetic field and of solution of quantum tunneling problem for a pair of coupled ions through the repulsive Coulomb barriers [2].

1. Gusev A. A. et al. // *Comp. Phys. Commun.* 2014. V. 185. P. 3341–3343; <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpc.2014.08.002>.

2. Gusev A. A. // *Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Ser.: Mathematics. Information Sciences. Physics.* 2014. No. 2. P. 93.

2. Гусев А. А. // *Вестник Российского университета дружбы народов. Сер.: Математика, информатика, физика.* 2014. № 2. С. 93.

Лаборатория радиационной биологии

Как известно, повреждения ДНК, возникающие при действии ускоренных заряженных частиц, существенно отличаются по своей природе от повреждений, индуцируемых γ -квантами. Характерной особенностью воздействия заряженных частиц является возникновение «кластерных» повреждений ДНК, т.е. суперпозиции нескольких повреждений, формирующихся в локальной области прохождения отдельного трека частицы.

С использованием метода иммунофлуоресцентного окрашивания и конфокальной микроскопии получены 3D-изображения ядер фибробластов человека, облученных γ -квантами ^{60}Co и ускоренными ионами ^{11}B (ЛПЭ = 135 кэВ/мкм) (см. рисунок). Препараты клеток облучали в двух плоскостях: фронтально — для изучения кинетики репарации повреждений ДНК, под углом 10° — для анализа формирования и структуры кластерных двунитевых разрывов ДНК (ДР ДНК) вдоль траектории трека иона. Для выявления закономерностей индукции и репарации повреждений ДНК определяли

Laboratory of Radiation Biology

As is known, DNA lesions induced by accelerated heavy particles significantly differ from the ones induced by gamma rays. The specific feature of heavy charged particle action consists in the formation of clustered DNA damage — a superposition of several lesions that emerged in a local area near a particle track.

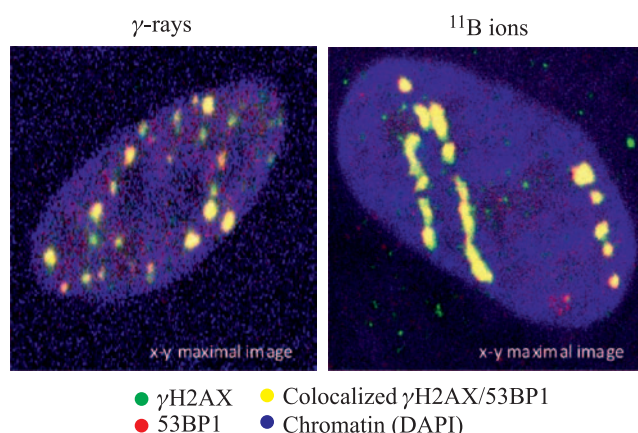
With the use of immunofluorescent staining and confocal microscopy, 3D images were obtained of human fibroblast nuclei irradiated by ^{60}Co gamma rays and accelerated ^{11}B ions with linear energy transfer of 135 keV/ μm (see figure). Cell preparations were irradiated in two planes: frontally, to study DNA damage repair kinetics; and at 10° , to analyze the formation and structure of clustered DNA double-strand breaks (DSBs) along an ion track. To determine regularities in DNA damage induction and repair, the amounts were evaluated of the γH2AX and 53BP1 proteins, which are the focus-forming markers at the DNA DSB location.

The obtained results show that ^{11}B ion irradiation causes about a threefold increase in the yield of $\gamma\text{H2AX}/53\text{BP1}$ foci compared with gamma irradiation. The maximal yield of gamma radiation-induced foci was observed after 1 h of

количество белков γ H2AX и 53BP1, которые являются маркерами, формирующими фокусы в месте локализации ДР ДНК.

Полученные результаты показали, что облучение ионами ^{11}B приводит к формированию большего количества γ H2AX/53BP1 фокусов (~ 3 раза) по сравнению с γ -квантами. Максимальный выход фокусов после γ -облучения наблюдали через 1 ч пострадиационной инкубации фибробластов, и большая часть фокусов (~ 75 %) элиминировалась в течение 4 ч. В клетках, облученных ионами ^{11}B , наибольший выход γ H2AX/53BP1 фокусов регистрировали через 45 мин пострадиационной инкубации. В отличие от γ -квантов в клетках, облученных ускоренными ионами ^{11}B , через 4 ч количество фокусов уменьшалось на 68 %. Элиминацию 78 % фокусов наблюдали только через 24 ч пострадиационной инкубации. Более чем 83 % γ H2AX/53BP1 фокусов, индуцированных ионами ^{11}B , формировали кластеры, состоящие из 2–14 индивидуальных фокусов, репарация которых проходила значительно медленнее по сравнению с репарацией γ -индуцированных фокусов.

3D-визуализация ДР ДНК, индуцированных γ -квантами и ускоренными ионами ^{11}B ($D = 1$ Гр, 1 ч после облучения), с помощью непрямого иммунофлуоресцентного окрашивания клеточных ядер и маркеров ДР ДНК — γ H2AX и 53BP1



3D visualisation of DNA DSBs induced by γ -rays and accelerated ^{11}B ions ($D=1$ Gy, 1 h after irradiation) by the indirect immunostaining of cells' nuclei and DSBs markers γ H2AX and 53BP1

post-irradiation incubation of fibroblasts; most of the foci (~75%) were eliminated in 4 h. In ^{11}B ion-irradiated cells, the maximal yield of γ H2AX/53BP1 foci was observed after 45 min of post-irradiation incubation. Unlike gamma-irradiated cells, the number of foci in ^{11}B ion-irradiated cells decreased by 68% in 4 h. It took 24 h of post-irradiation incubation to observe the elimination of 78% of foci. More than 83% of ^{11}B ion-induced γ H2AX/53BP1 foci formed clusters containing 2–14 individual foci, which were re-

Установлено, что кластеры формируются вдоль трека иона ^{11}B в первые минуты после облучения и размеры γ H2AX/53BP1 кластеров увеличиваются в пострадиационный период. По-видимому, данные изменения могут быть связаны с накоплением белков-маркеров сайтов репарации ДР ДНК, постепенной деконденсацией хроматина в этих сайтах и/или с формированием дополнительных энзиматических ДР ДНК. Повышение комплексности γ H2AX/53BP1 кластеров, возможно, отражает устойчивость комплексных кластеров как результат нерепарабельности или кластеризации фрагментированного/деконденсированного хроматина вблизи множественных ДР ДНК.

Таким образом, впервые проведен анализ тонкой структуры кластерных повреждений ДНК при действии излучений разного качества, определено количество одиночных и кластерных повреждений по ходу трека тяжелой заряженной частицы.

Jezkova L., Boreyko A., Bulanova T., Falk M., Falkova I., Davidkova M., Kozubek S., Krasavin E., Kruglyakova E., Valentova O., Zadneprianec M. Induction and Repair of Clustered DNA Double Strand Breaks in Human Fibroblasts after Irradiation with Boron Ions and γ -Rays // 60th Annual Meeting of the Radiation Research Society. USA, Las Vegas, Nevada, September 21–24, 2014.

paired much longer than gamma-induced foci. It was established that clusters formed along an ^{11}B ion track in the first minutes after irradiation, and the size of the γ H2AX/53BP1 clusters grew in the post-irradiation period. These changes may be connected with the accumulation of the marker proteins of DNA DSB repair sites, gradual chromatin decondensation at these sites, and/or formation of additional — enzymatic — DNA DSBs. An increase in γ H2AX/53BP1 cluster complexity probably reflects the stability of the complex clusters resulting from the irreparability or clustering of fragmented/decondensed chromatin near multiple DNA DSBs.

Thus, for the first time, an analysis was performed of the fine structure of clustered DNA damage induced by radiations of different quality, and the number of single and clustered lesions along a heavy particle track was evaluated.

Jezkova L., Boreyko A., Bulanova T., Falk M., Falkova I., Davidkova M., Kozubek S., Krasavin E., Kruglyakova E., Valentova O., Zadneprianec M. Induction and Repair of Clustered DNA Double Strand Breaks in Human Fibroblasts after Irradiation with Boron Ions and γ -Rays // 60th Annual Meeting of the Radiation Research Society. USA, Las Vegas, Nevada, September 21–24, 2014.

Учебно-научный центр

Образовательная программа. На расширенном заседании рабочей группы по развитию образовательной программы ОИЯИ руководители национальных землячеств ОИЯИ, представители МГУ, НИЯУ МИФИ, Института последипломного профессионального образования Федерального медико-биологического центра им. А. И. Бурназяна и университета «Дубна» обсудили проект создания научно-инженерной группы при УНЦ ОИЯИ для реализации образовательных программ и подготовки инженеров-физиков и план ее работы.

Учебный процесс. 268 студентов базовых кафедр МГУ, МФТИ, МИРЭА, университета «Дубна» и университетов стран-участниц приступили к занятиям в сентябре 2014 г.

Международная практика 2014 г. Во втором этапе международной студенческой практики с 6 по 27 июля

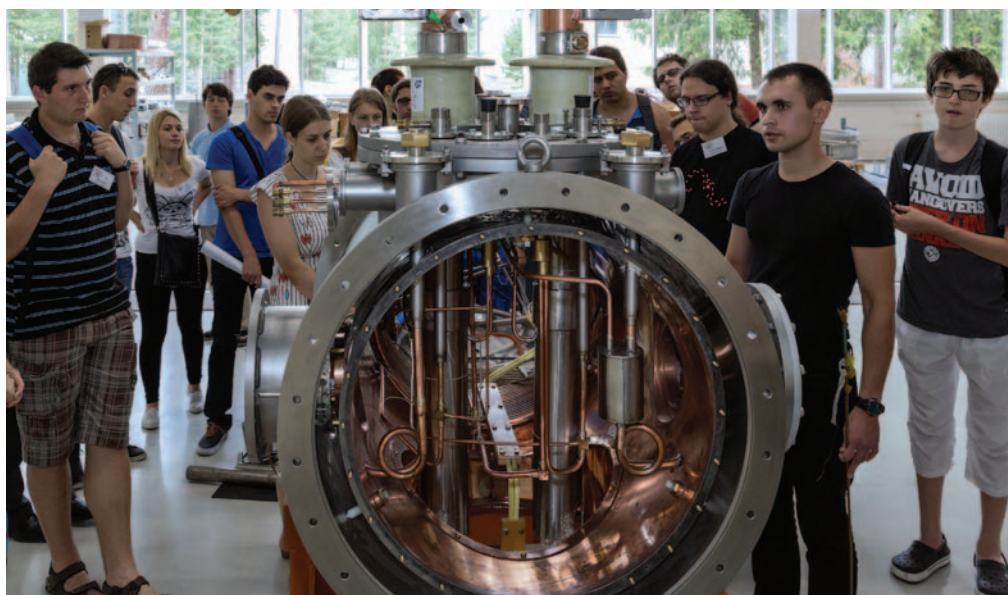
приняли участие 70 студентов из Болгарии, Польши, Румынии, Словакии и Чехии. Участниками третьего, заключительного этапа с 7 по 28 сентября стали 46 студентов из ЮАР, Белоруссии и Сербии.

Программа практики традиционно включала неделю ознакомительных лекций и экскурсий на базовые установки ЛФВЭ, ЛНФ и ЛЯР. Остальное время было посвящено выполнению научно-исследовательских проектов в лабораториях ОИЯИ.

Студенты второго этапа практики выбрали 30 научно-исследовательских проектов, подготовленных сотрудниками лабораторий. Из них 8 проектов ЛНФ выполняли 22 участника, 7 проектов ЛЯР — 16 участников. Студенты третьего этапа выбрали 15 проектов, из них 7 проектов ЛЯР — 18 человек, 4 проекта ЛНФ — 13. Отчеты-презентации студентов о выполненных проектах по окончании практики размещены на сайте УНЦ.

Дубна, 6–27 июля.
Студенты из Болгарии,
Польши, Румынии,
Словакии и Чехии —
участники международной
студенческой практики на
экскурсии в ЛФВЭ ОИЯИ

Dubna, 6–27 July. Students
from Bulgaria, the Czech
Republic, Poland, Romania,
and Slovakia — participants
of the international student
practice — on an excursion
to VBLHEP, JINR



University Centre

Educational Programme. At an extended meeting of the working group on the development of JINR educational programme, JINR national group leaders, representatives of Moscow State University, the National Research Nuclear University MEPhI, the Institute of Postgraduate Professional Education “Federal Medical Biological Centre” named after A. I. Burnazyan and “Dubna” University discussed the work plan of the scientific engineering group of JINR UC for training engineers in the field of accelerator and medical physics. Great interest was aroused by the project on forming a UC-based scientific engineering group in order

to implement educational programmes and train engineering physicists.

Educational Process. 268 students from the basic chairs of MSU, MIPT, MIREA, “Dubna” University and the universities of the JINR Member States started their studies in September 2014.

International Practice 2014. On 6–27 July, 70 students from Bulgaria, the Czech Republic, Poland, Romania, and Slovakia participated in the second stage of the International Student Practice. The participants in the final, third, stage held from 7 to 28 September were 46 students from South Africa, Belarus and Serbia.



Дубна, 21 июля–3 августа. Участники мастерской физики «105-й элемент» на Летней школе «Русского репортера»

Dubna, 21 July–3 August. Members of the physics workshop “Element 105” at the summer school “Russian Reporter”

The programme of the first week included introductory lectures and excursions to the basic facilities of VBLHEP, FLNP and FLNR. Most of the time was devoted to working on research projects at JINR laboratories.

The students of the second stage of the Practice chose 30 research projects prepared by the staff of the Laboratories, of which 8 FLNP projects were done by 22 participants and 7 FLNR projects were chosen by 16 participants. The students of the third stage chose 15 projects, of which 7 FLNR projects were performed by 18 people; 4 FLNP projects, by 13 trainees. The presentation reports of the students on the completed projects are available on the UC website (http://newuc.jinr.ru/events_list.asp?id=&language=eng).

Physics Workshop “Element 105” at the Summer School “Russian Reporter”. On 21 July–3 August, 25 students of natural science and engineering specialties participated in the physics workshop “Element 105” within the “Russian Reporter” summer school held in Dubna.

The programme included lectures and excursions, as well as practical training. The lectures covered a wide range of problems in nuclear physics, physics of elementary particles and relativistic heavy ions, neutrino physics and cosmology, condensed matter states, biophysics and radiobiology. The participants visited JINR basic facilities, performed practical work, and took part in a video conference with CERN. The students presented their reports on the results of the workshop at the general scientific seminar of the school.

International Scientific Schools for Teachers of Physics at JINR. In 2014 the International School for Teachers of Physics from the Russian Federation and JINR Member States was held at JINR for the fifth time. On 23–27 June, 26 school teachers of physics from Russia and their 12 students took part in the school. The geography of the school is expanding year by year. This year, the representatives came from Arkhangelsk, Apatity, Cheboksary, Dubna, Kazan, Moscow, Nizhnekamsk, Veliky Novgorod,

Nizhni Novgorod, St. Petersburg, Tikhvin, Volzhsky, Vladivostok, as well as from Brest (Belarus) and Sofia, Vidin and Stara Zagora (Bulgaria).

The aim to introduce as many school teachers from Russia and the Member States to JINR activities has led to the necessity to perform a selection of applications for participation in the school. In 2014 for the teachers from the RF regions the competition ratio came up to 3 people per place, and for the teachers from the central region it was 5. Taking this into account, the initiative of the Moscow Teachers’ House was supported and a separate programme for Moscow teachers of physics was organized — for a week, starting from the 30th of June, 20 teachers became its participants.

The programmes of the school included lectures by the leading JINR staff members on current research, excursions to the laboratories and basic facilities. As part of the schools, a conference for the teachers on sharing their teaching experience, as well as classes in the UC physical laboratory for the students, was arranged. During the video conference with CERN, one could ask questions about the activities at CERN and learn about a special programme for teachers. Traditionally, the last day of the school was held at “Dubna” University.

Visits. On 17–24 June for 11 students from Lublin, 27 June–4 July for 26 students from Warsaw and 15–20 September for 18 students and teachers from Torun, training and orientation programmes, including lectures on the activities of the JINR laboratories and excursions to the basic facilities, were organized. The programme also included excursions to Moscow, Tver and Sergiev Posad. Representatives of the Polish national group at JINR participated in the organization of the visits.

During the excursion to VBLHEP held on 18 June, 30 students of the RF Defense Ministry boarding school were introduced to the history of the laboratory and promising areas of its development.

Мастерская физики «105-й элемент» на Летней школе «Русского репортера». 25 студентов естественно-научных и инженерных специальностей с 21 июля по 3 августа принимали участие в работе мастерской физики «105-й элемент» в рамках Летней школы «Русского репортера», проходившей в Дубне.

Программа включала лекционную и экскурсионную части, а также практические занятия. Лекции были посвящены широкому спектру проблем ядерной физики, физики элементарных частиц и релятивистских тяжелых ионов, физики нейтрино и космологии, конденсированного состояния, биофизики и радиобиологии. Участники совершили экскурсии на базовые установки, выполнили практические работы, а также приняли участие в видеоконференции с ЦЕРН. По результатам работы мастерской студенты-участники представили свои доклады на общем научном семинаре школы.

Международные научные школы для учителей физики в ОИЯИ. Уже пятый год для участия в международной школе в ОИЯИ приезжают учителя физики из школ РФ и стран-участниц. С 23 по 27 июня ее участниками были 26 учителей физики и 12 их учеников. География школы с каждым годом расширяется. В этом году школа приняла учителей из Архангельска, Апатитов, Волжского, Владивостока, Дубны, Казани, Москвы, Нижнекамска, Великого Новгорода, Нижнего Новгорода, Санкт-Петербурга, Тихвина, Чебоксар, а также из белорусского Бреста и болгарских городов — Софии, Видина и Стары-Загоры.

Растущее количество желающих принять участие в школе привело к необходимости некоторого отбора поступающих заявок. Для преподавателей из различных

регионов РФ конкурс составлял в этом году три человека на место, а для преподавателей из Центрального региона — почти пять человек на место. Исходя из этого, по инициативе московского городского Дома учителя была организована отдельная программа для учителей физики из Москвы — с 30 июня на неделю «учениками» школы стали 20 преподавателей.

В программе школ — лекции ведущих сотрудников ОИЯИ о деятельности Института и современных исследованиях, экскурсии в лаборатории и на базовые установки. В рамках школ для учителей проводится конференция по обмену педагогическим опытом, а для учащихся — занятия в лабораторном физическом практикуме УНЦ. Во время видеоконференции с ЦЕРН участники получили представление о деятельности Европейской организации ядерных исследований и познакомились со специальной программой для учителей. По традиции заключительный день работы школ проходил в университете «Дубна».

Визиты. С июня по сентябрь для 11 студентов из Люблина, 26 студентов из Варшавы и для 18 школьников и преподавателей из г. Торунь были организованы учебно-ознакомительные программы — лекции о деятельности лабораторий ОИЯИ и экскурсии на базовые установки. В программе были предусмотрены также экскурсии в Москву, Тверь и Сергиев Посад. В организации и проведении визитов принимали участие представители польской национальной группы ОИЯИ.

Экскурсия в ЛФВЭ, состоявшаяся 18 июня, познакомила 30 воспитанниц пансиона Министерства обороны РФ с историей лаборатории и перспективными направлениями развития.

Дубна, 7–28 сентября.
Участники третьего этапа студенческой практики ОИЯИ — студенты из ЮАР

Dubna, 7–28 September.
Participants of the third stage of the student practice of JINR — the students from the Republic of South Africa



Д. В. Наумов

Игра в прятки: стерильные нейтрино остаются неуловимыми

Коллаборация «Daya Bay» — международная группа ученых, изучающих превращения нейтрино, публикует свой первый результат по поиску так называемых стерильных нейтрино — возможного нового типа нейтрино за пределами известных трех нейтринных «ароматов». Существование неуловимых частиц, если его доказать, глубоко повлияет на наше понимание Вселенной, а также на планирование будущих нейтринных экспериментов.

Эксперимент проводится вблизи атомных электростанций «Daya Bay» и «Ling Ao» в Китае, в 55 километрах к северо-востоку от Гонконга. Эти реакторы создают стабильный поток антинейтрино, который ученые коллаборации «Daya Bay» используют для исследований при помощи детекторов, расположенных в

трех экспериментальных залах на различных расстояниях (от 360 м до 1,8 км) от реакторов. В коллаборацию входит более 200 ученых из шести стран.

Эксперимент «Daya Bay» начал работу 24 декабря 2011 г. Вскоре после этого коллаборация опубликовала свой первый результат: наблюдение нового типа осцилляций — доказательство того, что частицы смешиваются и меняют свой тип, и высокоточное измерение нейтринного «угла смешивания» θ_{13} , что является окончательным подтверждением существования смешивания как минимум трех массовых состояний нейтрино [1–3].

Факт, что нейтрино вообще имеют массу, — относительно новое открытие, как и наблюдение «Daya Bay» того, что электронное нейтрино — это смесь по крайней мере трех массовых состояний. Пока ученые

D. V. Naumov

Hide & Seek: Sterile Neutrinos Remain Elusive

The Daya Bay Collaboration, an international group of scientists studying the subtle transformations of subatomic particles called neutrinos, is publishing its first results on the search for a so-called sterile neutrino, a possible new type of neutrino beyond the three known neutrino “flavors,” or types. The existence of this elusive particle, if proven, would have a profound impact on our understanding of the universe, and could impact the design of future neutrino experiments.

The Daya Bay Experiment is situated close to the Daya Bay and Ling Ao nuclear power plants in China, 55 kilometers northeast of Hong Kong. These reactors produce a steady flux of antineutrinos that the Daya Bay Collaboration scientists use for research at detectors located at varying distances from the reactors. The collaboration includes more than 200 scientists from six regions and countries.

The Daya Bay experiment began its operation on 24 December 2011. Soon after, in March 2012, the collaboration announced its first results: the observation of a new type of neutrino oscillation — evidence that these particles mix and change flavors from one type to others — and a

precise determination of a neutrino “mixing angle,” called θ_{13} , which is a definitive measure of the mixing of at least three mass states of neutrinos [1–3].

The fact that neutrinos have mass at all is a relatively new discovery, as is the observation at Daya Bay that the electron neutrino is a mixture of at least three mass states. And while scientists don’t know the exact values of the neutrino masses, they do know that these particles are dramatically less massive than the well-known electron, a member of the same particle family.

These unexpected observations have led to the possibility that the electrically neutral, almost undetectable neutrino could be a special type of matter and a very important component of the mass of the universe. Given that the nature of matter and in particular the property of mass is one of the fundamental questions in science, these new revelations about the neutrino make it clear that it is important to search for other light neutral particles that might be partners of the active neutrinos, and may contribute to the dark matter of the universe.

не получили точных значений масс нейтрино, но они знают, что эти частицы куда менее массивны, чем хорошо известный электрон, член того же семейства частиц.

Эти неожиданные наблюдения привели к предположению, что электрически нейтральные, практически необнаружимые нейтрино могут быть особым видом материи и очень важной частью массы Вселенной. С учетом того, что природа материи вообще и существование массы в частности — один из фундаментальных вопросов в науке, новые откровения о природе нейтрино ясно дают понять важность поиска других легких нейтральных частиц, которые могут быть партнерами активных нейтрино и давать вклад в темную материю.

Первый поиск стерильных нейтрино в эксперименте был проведен на основе энергетического спектра детектированных реакторных электронных антинейтрино. В пределах исследуемого диапазона масс признаков существования четвертого массового состояния нейтрино обнаружено не было [4].

Поиск стерильных нейтрино проводился тремя независимыми группами, одна из которых — группа физиков из Лаборатории ядерных проблем Объединенного института ядерных исследований (И. В. Буторов,

The first search for sterile neutrinos was performed in the experiment on the basis of the energy spectrum of detected reactor electron antineutrinos. But no evidence for the existence of the fourth mass neutrino state was obtained within the mass range under study [4].

The search was conducted by three independent groups. One of them is a group of physicists from the Dzhelapov Laboratory of Nuclear Problems of the Joint Institute for Nuclear Research (the “sterile” group included I. Butorov, M. Gonchar, and D. Naumov). The scientists in the group developed their own software and methods of data analysis of the Daya Bay experiment, and took an active part in the data analysis and the preparation of the paper of the collaboration. For over a year the joint work was very active. As a result, the findings of all the three groups turned out to be in good agreement.

Thus, the result of the Daya Bay experiment, the best world’s limit on sterile neutrino parameters in a wide range of masses, is in the agreement with the existing standard three-flavor picture of neutrino oscillations. It is one of the most important tasks in neutrino physics to check the existence of sterile neutrinos and determine their parameters. A big number of experiments are aimed at solving this task. The new result of the Daya Bay experiment considerably narrows down the unexplored region.

М. О. Гончар, Д. В. Наумов), разработавшая собственное программное обеспечение и методы анализа данных эксперимента «Daya Bay» и активно участвовавшая как в анализе данных, так и в написании статьи от коллаборации. Интенсивная и дружная работа велась больше года. В итоге результаты всех трех групп оказались в хорошем согласии друг с другом.

Результат эксперимента «Daya Bay» — лучший мировой предел на параметры стерильных нейтрино в широком диапазоне масс, таким образом, находится в согласии с существующей картиной трехнейтринных осцилляций. Проверка существования стерильных нейтрино и определение их параметров является одной из важнейших задач физики нейтрино, на решение которой сегодня нацелено большое количество экспериментов. Новый результат эксперимента «Daya Bay» позволяет значительно сократить неисследованную область.

Список литературы / References

1. *Daya Bay Collab. (An F. P. et al.)*. Spectral Measurement of Electron Antineutrino Oscillation Amplitude and Frequency at Daya Bay // *Phys. Rev. Lett.* 2014. V. 112. P. 061801; arXiv:1310.6732.
2. *Daya Bay Collab. (An F. P. et al.)*. Improved Measurement of Electron Antineutrino Disappearance at Daya Bay // *Chin. Phys. C*. 2013. V. 37. P. 011001; arXiv:1210.6327.
3. *Daya Bay Collab. (An F. P. et al.)*. Observation of Electron-Antineutrino Disappearance at Daya Bay // *Phys. Rev. Lett.* 2012. V. 108. P. 171803; arXiv:1203.1669.
4. *Daya Bay Collab. (An F. P. et al.)*. Search for a Light Sterile Neutrino at Daya Bay // *Phys. Rev. Lett.* 2014. V. 113. P. 141802; arXiv:1407.7259.

О. Ю. Смирнов

Измерение потока нейтрино из протон-протонной реакции на Солнце на детекторе «Борексино»

Цепочка ядерных превращений, начинающаяся с протон-протонной (pp) реакции (рис. 1), является главным источником солнечной энергии. Углеродно-азотный цикл (CN) дает намного меньший вклад в полную солнечную энергию. Нейтрино из pp -реакции до настоящего времени наблюдались только в низкопороговых радиохимических экспериментах на основе галлия — SAGE в СССР/РФ и Gallex/GNO в Италии. Сигнал от pp -нейтрино в радиохимических экспериментах может быть выделен из полного измеренного потока лишь с привлечением данных других экспериментов.

Коллаборация «Борексино» объявила о первом прямом наблюдении нейтрино из первичной pp -реакции [1] в области энергий солнечных нейтри-

но, прежде недоступных в режиме реального времени. Это первый физический результат, полученный во второй фазе эксперимента. Скорость счета взаимодействий, вызванных pp -нейтрино, составила $(144 \pm 13 \text{ (стат.)} \pm 10 \text{ (сист.)}) \text{ соб./}(\text{сут} \cdot 100 \text{ т})$. Статистическая значимость ненулевого сигнала от pp -нейтрино очень велика, вероятность отсутствия нейтрино от pp -реакции исключается на уровне 10σ . Если принять во внимание осцилляции нейтрино с современными значениями параметров осцилляций, соответствующий поток солнечных pp -нейтрино составит $(6,6 \pm 0,7) \cdot 10^{10} \text{ см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$. Это значение находится в хорошем согласии с предсказаниями стандартной модели Солнца, поток pp -нейтрино в ней составляет $5,98 \cdot (1 \pm 0,006) \cdot 10^{10} \text{ см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$.

О. Yu. Smirnov

Detection of Solar Neutrinos from pp Reaction in Borexino Experiment

The proton–proton (pp) reactions chain (Fig. 1) is the main source of power in the Sun. The carbon–nitrogen (CN) cycle contributes only for a small fraction of the total power. Neutrinos from the pp reaction have been observed till now only in low-threshold gallium-based radiochemical experiments, SAGE in the USSR/Russia and Gallex/GNO in Italy. In radiochemical experiments the signal from pp neutrino can be deduced from the total measured flux only if the data of other experiments are used.

Borexino collaboration has reported the first observation of solar neutrinos from the primary pp reaction [1] by exploring the solar neutrino energy region that has never been studied before in real-time mode. This is the first result obtained in the second phase of the experiment. The rate of

solar neutrino interactions from pp chain is measured to be $(144 \pm 13 \text{ (stat.)} \pm 10 \text{ (syst.)}) \text{ counts}/(\text{day} \cdot 100 \text{ t})$. The statistical significance of the non-zero pp signal is very high; the absence of the neutrino from pp reaction is excluded at 10σ level. Taking into account the values of the neutrino oscillation parameters, the measured solar pp neutrino flux is $(6.6 \pm 0.7) \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. This value is in good agreement with the SSM prediction of $5.98 \cdot (1 \pm 0.006) \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$.

The probability that pp neutrinos produced in the core of the Sun are not transformed into muon or tau neutrinos by the neutrino oscillation mechanism is found to be $P_{ee} = 0.64 \pm 0.12$, providing a constraint on the Mikheyev–Smirnov–Wolfenstein large-mixing angle (MSW-LMA) solution in the low-energy vacuum regime.

Рассчитанная на основе измерения сигнала от pp -нейтрино вероятность выживания электронных нейтрино на пути от ядра Солнца к Земле составляет $P_{\nu_e} = 0,64 \pm 0,12$ и позволяет ограничить параметры для сценария осцилляций в модели Михеева–Смирнова–Вольфенштейна с большими углами смешивания (MSW-LMA) в режиме вакуумных осцилляций.

Возможность измерения потока солнечных нейтрино из pp -реакции с помощью большого детектора на основе жидкого органического сцинтиллятора впервые обсуждалась в статьях [2, 3]. В этих работах была показана принципиальная возможность подобного измерения на детекторе с высоким энергетическим разрешением (порядка 10 кэВ (1σ) при энерговыделении 200 кэВ) при условии достижения радиоактивной чистоты сцинтиллятора на уровне требований, предъявляемых к детектору «Борексино».

«Борексино» — жидкосцинтилляционный детектор большого объема, установленный в подземной лаборатории Гран-Сассо в центральной Италии с целью изучения низкоэнергетических солнечных нейтрино, набирает данные с мая 2007 г. На «Борексино» достигнута рекордная чувствительность, позволившая подтвердить существование потока pp -нейтрино. Измерение стало возможным благодаря исключительно низкому

The possibility of the pp -neutrino measurement in a large-volume liquid scintillator (LS) detector was first discussed in [2, 3]. It has been shown that a large-volume liquid organic scintillator detector with an energy resolution of 10 keV at 200 keV (1σ) will be sensitive to solar pp neutrinos, if operated at the target radiopurity levels for the Borexino detector.

Borexino, a large-volume liquid scintillator detector, installed at the underground Gran Sasso laboratory with an aim of the low-energy solar neutrino fluxes measurement, has been taking data since May 2007. Borexino achieved the necessary sensitivity to provide the direct evidence of the rare signal from pp neutrinos. This has been made possible by the combination of the extremely low levels of intrinsic background in Borexino, and the implementation of novel analysis techniques. This result is a step toward the prospect for measurements of CNO neutrino interaction rates, which is believed to be the crucial point for the solar metallicity problem.

The result was obtained with a spectral fit to the experimental data, as shown in Fig. 2. All known background components, contributing in the region of interest, were considered in the fit. These are decays of ^{14}C naturally present

уровню внутреннего фона в «Борексино», а также хорошему энергетическому разрешению детектора. Данный результат является шагом на пути к измерению потока нейтрино из CNO-цикла, который является ключевым для разрешения загадки распространенности элементов на Солнце (солнечной металличности).

Результат получен с помощью спектральной подгонки данных модельной функцией, как это показано на рис. 2. Все известные вклады в спектр фоновых событий, присутствующие в изучаемой области энергий, были включены в используемую модель: распады ^{14}C , естественно присутствующего в органике, β -распады ^{85}Kr и ^{210}Bi , а также α -распады моноэнергетического ^{210}Po . Спектральный вклад от солнечных нейтрино из реакции на ^7Be представляет собой фон при измерении

Рис. 1. Реакции из протон-протонной цепи реакций на Солнце. Во время первой фазы эксперимента были измерены потоки нейтрино из реакций ^7Be и ^8B , а также нейтрино из реакции pep , являющейся альтернативным началом цепочки с вероятностью 0,24%

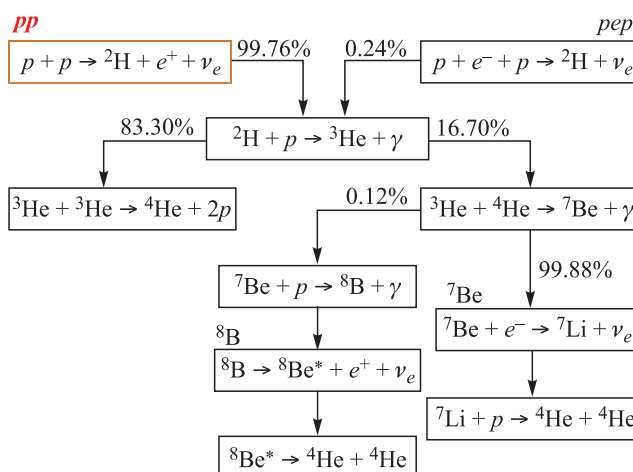


Fig. 1. Reactions in the pp -neutrino chain. During the first phase of the experiment, Borexino has already provided the real-time measurement of neutrinos from ^7Be and ^8B reactions and the measurement of the alternative start of the pp chain, the pep reaction giving a start to the chain in 0.24% cases

in organic matter, residual β decays of ^{85}Kr and ^{210}Bi , and α decays of monoenergetic ^{210}Po . The signal from ^7Be represents a background to the measurement; its contribution was constrained at the high precision value found in devoted analysis [4]. Because of the relatively high ^{14}C rate, the signals of pile-up were considered very carefully. A method for the pile-up construction from the data samples was developed, providing a robust estimation of the pile-up signals shape and intensity. ^{14}C rate was defined in an independent measurement using events with low software-defined

Рис. 2. Подгонка экспериментального спектра «Борексина» модельной функцией. Все результаты подгонки, кроме скорости счета событий от распадов ^{14}C , указаны в единицах соб./100 т/сут. Счет событий ^{14}C указан в Бк/100 т

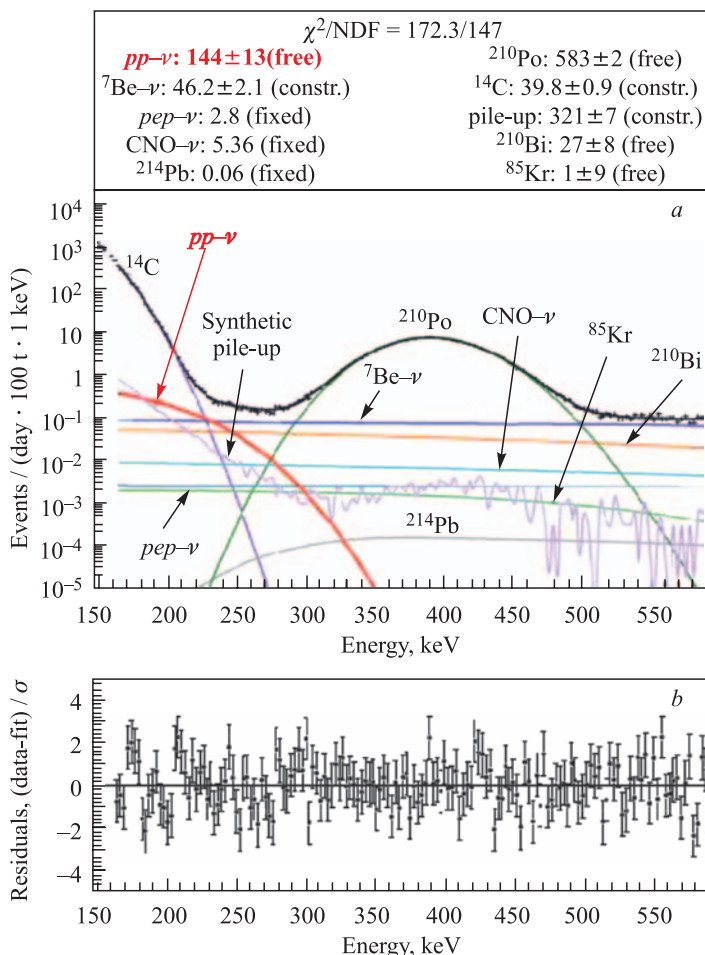


Fig. 2. Experimental Borexino spectrum fit with model functions. All results are given in counts/100 t/day with the exception of ^{14}C count, given in Bq/100 t

threshold, arriving with a delay with respect to main events that acquired higher hardware-defined threshold. The estimated rate of 40 Bq/100 t of scintillator corresponds to the isotopic abundance of $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ of $2.7 \cdot 10^{-18}$ g/g. All the other contributions from the remaining solar neutrinos do not influence the result and were fixed at the values predicted by the standard solar model, taking into account the oscillations effects. A high-precision analytical model for the energy scale, detector resolution and detector response shape was developed and verified against the Monte Carlo data. The results of the spectral fit are shown in Fig. 2.

Together with the previous measurements of the ^7Be , ^8B and pep -neutrino flux by Borexino, the measurement of the pp -neutrino flux provides a test of the electron neutrino

potок pp -нейтрино, он был определен при предыдущем анализе данных в другом энергетическом диапазоне с целью определения потока этих нейтрино [4]. Вследствие сравнительно высокого счета событий от распадов ^{14}C особое внимание было уделено событиям, возникающим при случайном наложении сигналов. Был разработан метод построения спектра сигналов наложения с использованием реальных данных детектора, обеспечивающий надежную оценку формы и счета сигналов наложения. Скорость счета событий ^{14}C определялась независимо по спектру событий с низким программным порогом. Это события, прибывающие с задержкой по отношению к основным событиям, для которых более высокий порог выбран для подавления случайных событий и определяется электроникой триггера. Полученная в этом измерении скорость счета 40 Бк/100 т сцинтиллятора соответствует изотопному содержанию $^{14}\text{C}/^{12}\text{C} = 2,7 \cdot 10^{-18}$ г/г. Все остальные вклады от солнечных нейтрино не влияют существенно на результат и были фиксированы на значениях, предсказываемых стандартной моделью Солнца с учетом эффекта осцилляций. Была разработана высокоточная ана-

survival probability on its way from the Sun. The Borexino contributions to the measurements of the electron neutrino survival probability $P_{\nu_{ee}}$ are summarized in Fig. 3.

Most solar-neutrino analyses assume that the modern total flux of neutrinos is consistent with the solar luminosity. The neutrino flux corresponds to the energy generation in the solar core at the time of measurement, while the values obtained on the basis of luminosity corresponds to energy released a long time ago. As photons take about 100,000 years to diffuse out of the core, this connection would not hold if the temperature of the solar core varies on time scale less than 100,000 years. Because the solar luminosity has been measured to a precision of 0.01%, checks on this relationship are limited by neutrino-flux uncertainties. The Borexino results constrain not only solar variability at the level of 10% in 100,000 years, but also certain new-physics phenomena, such as solar emission of undetected “sterile” neutrinos. The uncertainty of pp neutrino-flux measurement could be reduced to 1% in a devoted experiment.

Results are obtained with an active participation of DNLП scientists, taking part in the experiment starting

литическая модель для описания энергетической шкалы детектора, его разрешения, а также формы отклика детектора. Функция отклика проверялась на большой статистике данных, полученных методом Монте-Карло. Результаты спектральной подгонки показаны на рис. 2.

Вместе с предыдущими измерениями солнечных нейтрино из реакций ${}^7\text{Be}$, ${}^8\text{B}$ и pp на «Борексино» данное измерение предоставляет возможность определения вероятности выживания электронных нейтрино на их пути от ядра Солнца к Земле. Вклад «Борексино» в измерение вероятности выживания солнечных электронных нейтрино показан на рис. 3.

Большинство солнечных моделей предполагает, что современный поток солнечных нейтрино находится в согласии с солнечной светимостью. Нейтринный поток соответствует энергии, генерируемой в ядре Солнца в момент измерения потока, в то время как значение, рассчитываемое на основе солнечной светимости, соответствует энергии, выделившейся много лет назад. Так как фотоны, выделившиеся в ядре, достигают поверхности Солнца за время порядка 100 000 лет, данное равенство может быть нарушено, если температура солнечного

ядра меняется на шкале времени меньше 100 000 лет. Так как солнечная светимость измерена с точностью 0,01 %, проверка стабильности энерговыделения Солнца ограничена только возможностями «солнечных» экспериментов. Результат «Борексино» ограничивает нестабильность Солнца на уровне 10 % на временной шкале 100 000 лет, а также позволяет ограничить некоторые физические явления, включая излучение нерегистрируемых стерильных нейтрино. Неопределенность измерения потока pp -нейтрино может быть уменьшена до 1 % в специально сконструированном детекторе.

Результаты получены при активном участии группы ученых из Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ, участвующих в эксперименте с момента разработки проекта. В составе международной коллаборации «Борексино» также научно-исследовательские институты из Италии, США, Германии, России, Польши и Франции. С российской стороны в коллаборации, помимо ОИЯИ, участвуют ученые НИЦ «Курчатовский институт», Петербургского института ядерной физики им. Б.П. Константинова, НИИЯФ им. Д.В. Скобельцына МГУ, а также НИЯУ «Московский инженерно-физический институт».

Рис. 3. Вероятность выживания электронных нейтрино $P_{\nu_{ee}}$, измеренная на детекторе «Борексино»

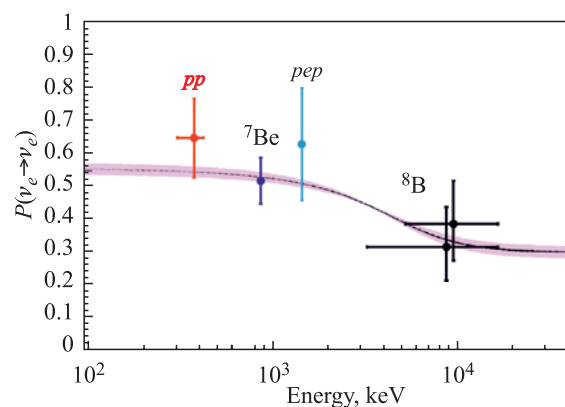


Fig. 3. Electron neutrino survival probability $P_{\nu_{ee}}$ as measured by the Borexino experiment

from the initial stage of the project. The Borexino international collaboration unites research institutions from Italy, USA, Germany, Russia, Poland and France. From the Russian side, the physicists from NRC “Kurchatov Institute”, Konstantinov PNPI, Skobeltsyn INP MSU, and the National Nuclear Research University MEPhI are taking part in the experiment.

Список литературы / References

1. Bellini G. et al. (Borexino Collab.). Neutrinos from the Primary Proton-Proton Fusion Process in the Sun // Nature. 2014. V. 512. P. 383.
2. Derbin A. V., Smirnov O. Yu., Zaimidoroga O. A. Search for Solar pp Neutrinos with an Upgrade of CTF Detector // Phys. At. Nucl. 2003. V. 66, No. 4. P. 712–723.
3. Derbin A. V., Smirnov O. Yu., Zaimidoroga O. A. On the Possibility of Detecting Solar pp Neutrino with the Large-Volume Liquid Organic Scintillator Detector // Phys. At. Nucl. 2004. V. 67, No. 11. P. 2066–2072.
4. Bellini G. et al. (Borexino Collab.). Precision Measurement of the ${}^7\text{Be}$ Solar Neutrino Interaction Rate in Borexino // Phys. Rev. Lett. 2011. V. 107. P. 141302.

В. А. Бабкин, В. М. Головатюк, М. М. Румянцев

Установка для испытания детекторов на нуклотроне «Тестовый канал MPD»

В настоящее время в Лаборатории физики высоких энергий в рамках темы 1065 осуществляется реализация двух проектов, направленных на изучение фундаментальных процессов в столкновениях тяжелых ионов.

Первый (основной) проект — многоцелевой детектор (MPD) [1] на коллайдере тяжелых ионов NICA, который находится на стадии строительства. Период времени, в течение которого будет осуществляться строительство коллайдера, планируется использовать на проведение эксперимента на выведенных из нуклотрона пучках протонов, дейтронов и различных типов ядер, вплоть до золота. Проект экспериментальной программы изучения барионной материи на пучках нуклотрона называется «Барионная материя на нуклотроне» (BM@N) [2].

Для проверки характеристик разработанных для этих проектов детекторов и электроники считывания было решено построить испытательную установку на выведенном пучке нуклотрона. Практически в каждой лаборатории мира существуют тестовые пучки. Хорошо известным примером является тестовая зона в ЦЕРН на ускорителе PS. На нуклотроне есть возможность выводить пучки различных частиц — от протонов до ядер ксенона с энергией от 0,5 до 6 ГэВ/нукл. Интенсивность пучка в районе установки варьируется в пределах 10^2 – 10^6 частиц на 1 см^2 . Длительность сброса — от менее 1 с до 10 с. Это позволяет проводить исследования нагрузочных способностей детекторов.

В 2013 г. на канале 4В в экспериментальном корпусе 205 начали монтировать помещения для тестовой зоны MPD. Впервые на выведенных пучках нуклотрона экспериментальный стенд, через который

V. A. Babkin, V. M. Golovatyuk, M. M. Romyantsev

“Test MPD” Facility for Detector Testing at the Nuclotron

At present the implementation of two heavy-ion projects aimed to study fundamental processes in heavy-ion collisions is carried out at the Laboratory of High Energy Physics in the framework of theme 1065.

The first and main project is the Multipurpose Detector (MPD) [1] of the NICA heavy-ion collider, which is under construction. During the collider construction it is proposed to start the programme of baryonic matter properties study in heavy-ion collisions with the Nuclotron beams. The fixed target experiment will use different types of beams of particles: from protons and deuterons to nuclei of Au^{+79} . The experimental programme at the Nuclotron is called Baryonic Matter at Nuclotron (BM@N) [2].

In order to test properties of designed detectors and readout electronics, it has been decided to construct a test facility at the extracted beam of the Nuclotron. Test beam area is common practice for each laboratory; the well-known example is the test beams from PS at CERN. Now the Nuclotron can provide beams of particles of different types from protons and deuterons to nuclei of xenon in the energy range 0.5–6 GeV/nucleon. The beam intensity in the test area can vary in the range 10^2 – 10^6 particles per 1 cm^2 . The length of the spill expands from less than 1 s to 10 s. This allows one to study the rate capability of particle detectors.

The beam test area construction was started in 2013 in building 205 at beam line 4V. The experimental setup

проводится пучок частиц, был помещен в специальное закрытое помещение (рис. 1). Это позволило стабилизировать температуру и влажность в помещении, что важно при изучении долговременной работы детекторов и электроники.

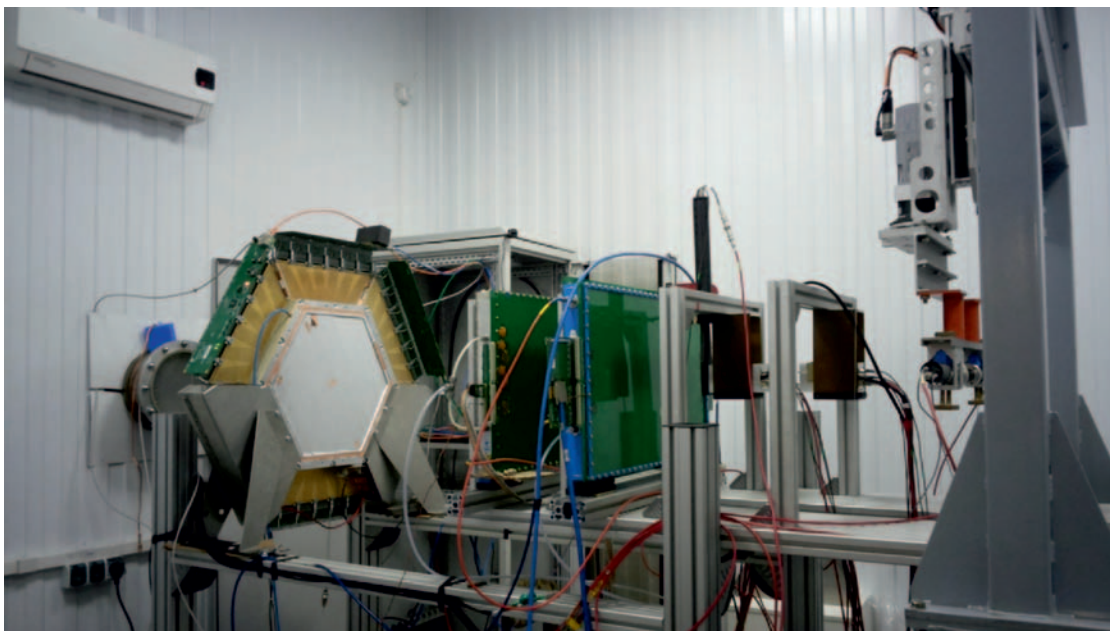
Пучок транспортируется к установке по вакуумному ионопроводу. Все вспомогательные и испытываемые детекторы фиксируются на двух платформах из алюминиевого профиля. Помимо этого на тестовом канале установлено прецизионное устройство позиционирования, позволяющее перемещать исследуемый детектор в двух направлениях в плоскости, перпенди-

кулярной пучку, с точностью не хуже 20 мкм, а также вращать его в горизонтальной плоскости. Пять быстрых сцинтилляционных счетчиков используются для генерации триггерного сигнала и для мониторинга интенсивности пучка.

Для определения профиля пучка и трекинга были разработаны, собраны, протестированы и введены в эксплуатацию три гексагональные пропорциональные камеры (на фото слева). Детекторы имеют шесть плоскостей сигнальных проволочек (по две X , U , V). В каждой плоскости шаг проволочек составляет 1,25 мм. Для подготовки рабочей газовой смеси для пропорци-

Общий вид установки во время сеанса работы с пучком.

Пучок выводится слева из ионопровода и проходит через все исследуемые детекторы



General view of the setup during detector testing. The beam is extracted from the vacuum tube at the left and passes through all the detectors under investigation along the beam

was placed in a special enclosed room (see photo) for the first time at the extracted beams. This helps to stabilize the temperature and humidity in the room, which is important in the study of long-term operation of detectors and electronics.

The beam is transported to the experimental area through the vacuum tube. All detectors are fixed on two aluminum platforms. Besides, the precision positioning device allows moving the detector under study in two directions in the plane perpendicular to the beam axis with the accuracy of 20 μm . Also it allows rotation of the detectors under study in a horizontal plane. Five fast scintillation counters are used to generate a trigger signal and to monitor the beam intensity.

Three multiwire proportional chambers used for determination of the beam profile and beam particles tracks (on the left of the photo) were constructed and assembled. The detectors have six planes of signal wires (two of X , U , V) with the wire pitch of 1.25 mm. There are two independent gas blending systems with digital control for preparation of working gas mixture for the proportional chambers and for multi-gap resistive plate chambers (MRPC) for freon and inert gases.

The beam test facility has a modern data acquisition system based on VME standard and Ethernet technology. The data acquisition system and most of the modules for digitizing signals were developed by a group from the Scientific Experimental Department of Physics Research

ональных камер и плоскопараллельных резистивных камер (MRPC) на установке имеются две независимые газосмесительные системы с цифровым контролем для фреонов и инертных газов.

На установке используется современная система сбора данных, построенная на основе стандарта VME и технологии Ethernet. Система сбора данных и многие модули оцифровки сигналов разработаны группой электроники НЭОАФИ. К тестовой зоне подведен оптический канал сети Интернет. Во время вывода пучка персонал располагается в специальном домике, куда поступает вся информация с ускорителя и установки. Домик персонала оборудован всем необходимым для удобной и продуктивной работы.

Установка введена в строй в декабре 2013 г. Сначала усилия были направлены в основном на оптимизацию работы времяпролетной системы, которая планируется для обоих детекторов: MPD и BM@N. Основными элементами времяпролетной системы являются резистивные плоские камеры MRPC [3] и быстрые детекторы черенковского излучения (FFD). Последние используются для организации старта времяпролетной системы и триггера нулевого уровня.

Резистивная плоская камера представляет собой детектор, состоящий из слоев тонкого стекла, разде-

Automation. There is a fast optical channel of the Internet in the test area. The staff works in a special house during beam extraction. They receive there all the information from the accelerator and the test setup. This staff room is equipped with everything necessary for a comfortable and productive work.

The facility was put into operation in December 2013. First studies were mainly focused on the optimization of the time-of-flight system, which is planned for the two detectors: MPD and BM@N. The main elements of the time-of-flight systems are resistive plate chambers (MRPC) [3] and fast forward detectors of Cherenkov radiation (FFD). The latter are used for the organization of the start signal for the time-of-flight system and zero level trigger.

A resistive plate chamber is a detector consisting of thin glass layers separated by a gas gap of 200–300 μm . These gaps are filled with a special gas mixture. A particle passes through the detector and produces ionization in the gaps. An avalanche arises in the gas gap under the influence of the strong electric field. It induces a signal to the readout electrodes. Small gas gap allows small fluctuations of formation of the avalanche, but does not provide the required efficiency. To increase the efficiency of particle detec-

Рис. 1. Временное разрешение и эффективность MRPC для времяпролетных систем

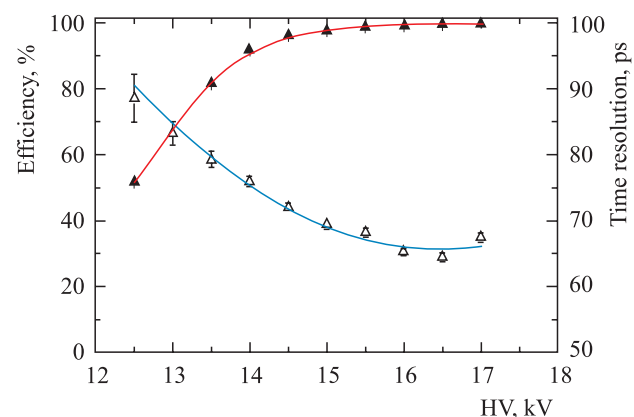


Fig. 1. Time resolution and efficiency of the strip MRPC for the time-of-flight system

Рис. 2. Временное распределение между двумя идентичными прототипами детекторов FFD

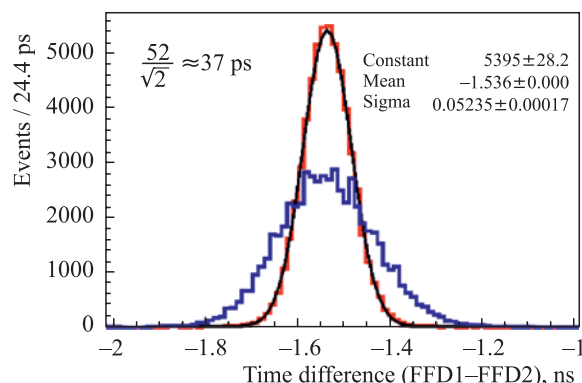


Fig. 2. Time distribution between two identical prototypes of FFD

tion, several gaps are usually used: from 4 to 12. In our case, the detectors were tested with 12 gas gaps. As a result, the time resolution of 65 ps was achieved (including the resolution of electronics) with the efficiency of 99.8% (see Fig. 1).

Several prototypes of FFD (fast forward detector) were tested. A prototype of FFD [4] is a detector of Cherenkov radiation with a multichannel microchannel photomultiplier PHOTONIS XP85012/A1-Q specially created for this system and used as the main sensitive element of FFD. Various characteristics of these detectors were investigated during the experiment and different types of data acquisition were also tested. The main working characteristic of the FFD system is its time resolution. This detector is supposed to generate “start” signal for the time-of-flight system; therefore, it must satisfy special requirements. The time resolu-

ленных газовыми промежутками длиной 200–300 микрон. Эти промежутки заполнены специальной газовой смесью, в которой пролетающая через детектор частица производит ионизацию. Под действием сильного электрического поля в газовом промежутке возникает лавина, которая индуцирует сигнал на считывающие электроды. Малый газовый зазор обеспечивает небольшие флуктуации при образовании лавины, однако не обеспечивает необходимую эффективность. Для повышения эффективности регистрации частиц чаще всего используют несколько зазоров — от 4 до 12. В нашем случае испытывались детекторы с 12 газовыми зазорами. В результате было достигнуто временное разрешение 65 пс (включая разрешение электроники) при эффективности 99,8 % (рис. 1).

Было протестировано несколько прототипов системы FFD (fast forward detector). Прототип FFD [4] — это детектор черенковского излучения, основным регистрирующим элементом которого является специально созданный для этой системы микроканальный многоканальный фотоэлектронный умножитель PHOTONIS XR85012/A1-Q. В эксперименте исследовались различные характеристики этих детекторов, а также были испытаны разные типы сбора данных. Основной рабочей характеристикой системы FFD является ее временное

разрешение. Так как данный детектор будет стартовым для системы идентификации, то к нему предъявляются особые требования. В последних экспериментах необходимо было получить временное разрешение около 37 пс (рис. 2) для одного детектора с использованием стандартных TDC32VL [5] стандарта VME. При использовании диджитайзера DRS4 временное разрешение достигает 21 пс.

В марте 2014 г. на тестовом канале впервые был испытан прототип трекового детектора для установки BM@N на базе газового электронного умножителя (GEM). Этот тип детекторов в последнее время получил очень большое распространение благодаря высокой загрузочной способности.

В ближайшем будущем планируется изучение совместной работы прототипов времяпролетной системы и электромагнитного калориметра. Полученные результаты будут использованы при построении детекторов BM@N и MPD.

Появление тестового канала на нуклотроне вызвало интерес не только у групп, работающих в ОИЯИ. В частности, в работе на пучке заинтересованы физики из Университета Цинхуа (Пекин). В настоящее время инфраструктура установки улучшается и совершенствуется для дальнейшей плодотворной работы.

Список литературы / References

1. *Abraamyan Kh. U. et al.* // Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. A. 2011. V. 628, No. 4. P. 99.
2. BM@N Conceptual Design Report. http://nica.jinr.ru/files/BM@N/BMN_CDR.pdf.
3. *Akindinov A. et al.* // Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. A. 2000. V. 456. P. 16.
4. *Yurevich V.I. et al.* // Phys. Part. Nucl. Lett. 2013. V. 10, No. 3. P. 414.
5. <http://afi.jinr.ru/TDC32VL>.

tion of about 37 ps was obtained (Fig. 2) in the latest experiments for a single detector using a standard VME module TDC32VL [5], while using DRS4 digitizer gave the time resolution of 21 ps.

In March 2014 a prototype of tracking detector for BM@N was tested for the first time at the test beam based on a gas electron multiplier (GEM). This type of detectors has a very large distribution due to its high rate capability.

In the near future it is planned to study simultaneous use of the prototypes of the time-of-flight system and electromagnetic calorimeter. The obtained results will be applied in the development of the BM@N and MPD detectors.

The development of the test facility at the Nuclotron has aroused interest not only among groups working at JINR. In particular, physicists from Tsinghua University (Beijing) are interested in beam tests of their detectors. The infrastructure of the MPD test facility is currently being improved for further successful operation.

Т. А. Лычагина, Д. И. Николаев, А. Ф. Санин, Ю. В. Татарко

Исследование кристаллографической текстуры колесной стали методом дифракции нейтронов

Цельнокатаные и цельнокованные колеса для железнодорожного подвижного состава выпускают в настоящее время около пятнадцати промышленных предприятий, расположенных в разных странах мира (Бельгия, РФ, Украина, Франция, Чехия и др.). По данным Комитета по железнодорожным колесам Европейской ассоциации производителей железнодорожной техники, мировая потребность в колесах составляет около 4,8 млн штук в год. Рынок пассажирского подвижного состава в Европе ежегодно возрастает на 3 % (по информации Международного союза железных дорог). Для изготовления одного колеса требуется около 500 кг стали. Стоимость стали в период с 2004 по 2010 г. выросла на 100–120 %. Рост стоимости стали приводит к росту стоимости колес. Поэтому для эксплуатирующих

компаний важной задачей становится увеличение срока эксплуатации колес, а для предприятий-производителей колес — использование максимально эффективных способов производства высококачественного металла. Вот почему изучение вопроса качества колесной стали является очень актуальным как в научном, так и в практическом направлении.

Одним из путей повышения качества колес является модифицирование расплава стали. При модифицировании в расплав вводят небольшое количество дополнительных химических элементов с целью совершенствования свойств сплава путем изменения его структуры (размера, формы зерна), а также преимущественных ориентировок кристаллитов, т.е. текстуры. Введение модификаторов приводит к дроблению зерна. Кроме

T. A. Lychagina, D. I. Nikolayev, A. F. Sanin, J. V. Tatarko

Wheel Steel Crystallographic Texture Investigation by Neutron Diffraction

Solid-rolled wheels for railway rolling stock are currently produced by about fifteen industrial enterprises in different countries (Belgium, the Czech Republic, France, Russia, Ukraine, etc.). According to the Railway Wheels and Wheelsets Committee (ERWA), the global demand for wheels is about 4.8 million units per year. The passenger rolling stock market in Europe increases annually by 3% (according to the International Union of Railways). It takes about 500 kg of steel to produce one rail wheel. The price of steel has increased by 100–120% from 2004 to 2010. The increase in the steel prices leads to the increase in the prices of wheels. Therefore, prolonging the service life of wheels becomes an important task for railway companies, and using the most efficient methods of high-quality metal pro-

duction — for producers of wheels. That is why the study of rail wheel steel quality is urgent from both scientific and practical points of view.

One of the ways to improve the quality of wheels is the modification of molten steel. The modification involves the introduction of small amounts of additives to modify the properties of the alloy by changing its microstructure (grains size, grains shape) and preferred orientations, i.e., texture. The introduction of modifiers results in grain refinement. Besides, the additional atoms incorporated into the crystal lattice cause its distortion. This process could result in the blocking of dislocations and, consequently, in alloy hardening. The final operational properties of wheels depend on several factors, namely, the chemical composi-

того, атомы дополнительных химических элементов искажают кристаллическую решетку, что приводит к блокировке дислокаций и связанному с этим упрочнению сплава. Конечные эксплуатационные свойства колес зависят от ряда факторов: химического состава, макро- и микроструктуры, а также от кристаллографической текстуры стали. Технология производства колес включает такие операции, как ковка, штамповка, прокатка, которые могут приводить к формированию текстуры. Последующая температурная обработка (отжиг, закалка и отпуск для ободов) может влиять на изменение текстуры. Кристаллографическая текстура может приводить к хрупкому растрескиванию стальных изделий [1–3], т. е. являться одной из причин их разрушения.

Целью настоящей работы является исследование влияния модифицирования и термомеханической обработки колесной стали марки R7 на кристаллографическую текстуру колес, изготовленных из этой стали. Таким образом, в работе мы проверяли, могут ли модифицирование и технологические операции приводить к формированию нежелательной текстуры в железнодорожных колесах.

В работе исследовались образцы, вырезанные из колес, изготовленных как из серийной, так и из опытной (модифицированной) стали марки R7. Колесная

сталь марки R7 является многокомпонентной и содержит в своем составе ряд карбидообразующих элементов (Mn, Cr, Ti, V, Mo), две вредные примеси (S, P) и микролегирующие компоненты (Si, Ni, Cu, Al). В опытную сталь дополнительно вводили в качестве модификатора элементы системы Al–Mg–Si–Fe–C–Ca–Ti–Ce. Разработанный модификатор имеет дискретную структуру, высокую растворимость в расплаве и интенсивное многофункциональное взаимодействие со сплавом. Введение модификатора приводит к улучшению ряда свойств стали R7 [4, 5]. Например, уменьшение количества неметаллических включений и изменение их формы с продолговатой на глобулярную уменьшает риск растрескивания.

Для измерения текстуры были отобраны четыре образца из обода колеса и четыре образца из переходной зоны колеса (от ступицы к диску). Именно в этой переходной зоне иногда образуются трещины при усталостных циклических испытаниях. Образцы 1 и 3 были вырезаны из колеса, изготовленного из модифицированного металла, образцы 2 и 4 — из серийного. Образцы 3 и 4 — после деформации, соответствующей технологическим операциям при изготовлении колеса, а 1 и 2 — после последующей термической обработки.

tion, the macro- and microstructure and also the crystallographic texture of the steel. The production technology of rail wheels includes such operations as forging, press forming and rolling that can lead to texture formation. The subsequent temperature treatment (annealing, quenching and tempering for rims) can also induce changes in texture. The crystallographic texture can cause brittle cracking in steel products [1–3], so it can be one of the reasons for rail wheel damage.

The aim of this work is to study the impact of the modification and thermo-mechanical treatment on the crystallographic texture of wheels made from steel R7. So we tested whether the modification and technological operations lead to the formation of undesirable texture in rail wheels.

The samples under study were cut from the rail wheels produced from steel R7. The samples were cut from both conventional (non-modified) and experimental (modified) R7 steel. The Al–Mg–Si–Fe–C–Ca–Ti–Ce system was added to steel for modification. The developed modifier has a discrete structure, high solubility in the melt and the intensive multi-functional interaction with the steel. R7 grade steel is multicomponent and contains a set of carbide-forming elements (Mn, Cr, Ti, V, Mo), two harmful impuri-

ties (S, P) and micro-alloying components (Si, Ni, Cu, Al). It was found that the modification of steel R7 improves a number of its properties [4, 5]. For example, the reduction of non-metallic inclusions and change of their shape from oblong to globular decrease the risk of cracking.

For texture investigations, four samples from the wheel rim and four samples from the transition zone (between the wheel hub and disk) were selected. It is in this transition zone that cracks sometimes appear under fatigue cycling tests. Samples 1 and 3 were cut from a modified steel wheel, whereas samples 2 and 4 were cut from a conventional steel wheel. Samples 3 and 4 underwent deformation according to the technological operations of rail wheel production, and samples 1 and 2 were subjected to the temperature treatment following the deformation.

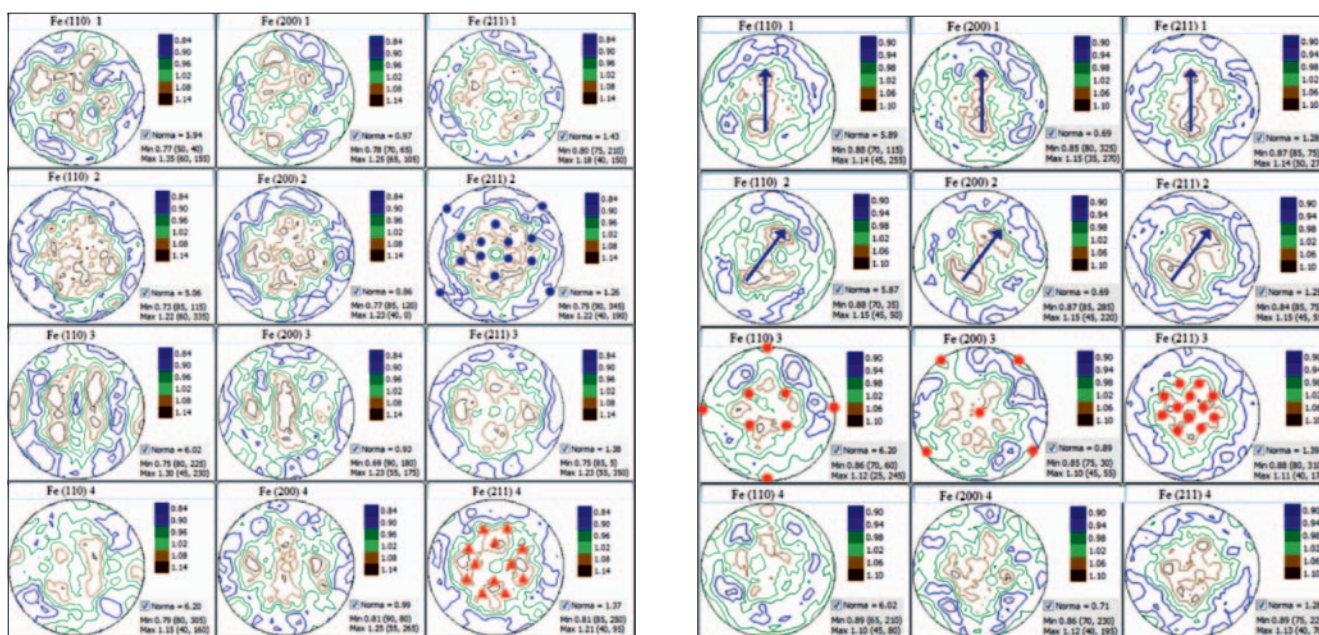
The texture measurements were carried out using the neutron diffraction time-of-flight technique on the SKAT diffractometer [6] at the IBR-2 reactor (Dubna, JINR). The sample volume was about 10 cm³. Three complete pole figures (PFs) (110), (200), (211) for α -Fe phase in 5° × 5° grid were extracted from the set of 1368 measured spectra for each sample. The local peak fitting procedure was used for the PFs extraction [7, 8].

Измерение текстуры проведено на дифрактометре СКАТ [6], расположенном на реакторе ИБР-2 (ОИЯИ, Дубна) с применением метода времяпролетной нейтронной дифракции. Объем образцов составлял приблизительно 10 см³. Три прямые полные полюсные фигуры (ПФ) (110), (200), (211) для α -Fe на сетке 5° × 5° были извлечены из набора 1368 дифракционных спек-

тров для каждого образца. Для построения полюсных фигур была использована процедура локальной подгонки пиков [7, 8].

На рисунке показаны три измеренные полные ПФ для четырех образцов из переходной зоны колеса. Текстура в этой зоне оказалась слабой во всех исследованных образцах. Модифицирование привело к

Слева: сглаженные экспериментальные полюсные фигуры (110), (200), (211) для α -Fe для четырех образцов из переходной зоны колеса. Справа: сглаженные экспериментальные полюсные фигуры (110), (200), (211) для α -Fe для четырех образцов из обода колеса. Красными точками обозначена компонента текстуры деформации. Синие стрелки показывают поворот текстурной компоненты в образце из модифицированной стали по сравнению с образцом из серийной стали



Left: the smoothed pole figures (110), (200), (211) of α -Fe phase for four samples from the transition zone of a rail wheel. The red triangles show the deformation texture component, whereas the blue circles indicate the recrystallization texture component. Right: the smoothed pole figures (110), (200), (211) of α -Fe phase for four samples from the rail wheel rims. The red circles show the deformation texture component. The blue arrows demonstrate the texture component rotation in the sample from the modified steel as compared to that in the sample from the conventional steel

Three measured complete PFs for four samples from the transition zone of a rail wheel are presented at the left of the figure. The texture in the transition zone of the rail wheel is rather weak for all the investigated samples. The modification has resulted in the reorientation of the texture component. This follows from the comparison of PFs for samples 1 and 2. The modification has also led to a slight enhancement of the texture component in PF (110) for sample 3 as compared to that for sample 4. The annealing has not weakened the texture. The pole density maximum is 1.35 mrd (multiple random distribution) in PF (110) and 1.25 in PF (200) for sample 1 (after annealing), whereas it is 1.3 mrd in PF (110) and 1.23 mrd in PF (200) for sample 3 (after deformation without annealing). For samples 3 and

4 the deformation component (001) \langle 100 \rangle and for samples 1 and 2 the recrystallization component (011) \langle 100 \rangle have been revealed, which is typical for body-centered cubic materials. The deformation component is indicated by red triangles and the recrystallization component by blue circles in PF (211) at the left of the figure. These components are shown only for one PF to avoid excessive details in the figure. The position of these texture components are in accordance with the calculations given in [9]. It should be emphasized that our measurements have made it possible to reveal the texture components corresponding to the technological operations even in the case of weak pole density values. The texture component reorientation during heat treatment (annealing) can be explained by the second-

переориентации текстурной компоненты. Это следует из сравнения ПФ для образцов 1 и 2. Также модифицирование привело к небольшому усилению текстурной компоненты на ПФ (110) для образца 3 по сравнению с образцом 4. Отжиг не ослабил текстуру. Максимум полюсной плотности для образца 1 (после отжига) составляет 1,35 mrd (единицы изотропного распределения) на ПФ (110) и 1,25 mrd на ПФ (200), в то время как для образца 3 (после деформации без отжига) 1,3 mrd на ПФ (110) и 1,23 mrd на ПФ (200). Для образцов 3 и 4 была выявлена компонента текстуры деформации (001) $\langle 100 \rangle$, а для образцов 1 и 2 — компонента текстуры рекристаллизации (011) $\langle 100 \rangle$, которые являются характерными для ОЦК металлов. Слева на рисунке на ПФ (211) деформационная компонента отмечена красными треугольниками, а компонента текстуры рекристаллизации — синими точками. Эти компоненты показаны только на одной ПФ, чтобы избежать перегрузки рисунка. Положение этих текстурных компонент соответствует расчетам, проведенным в [9]. Следует подчеркнуть, что на основании наших измерений даже для очень слабой текстуры удалось выявить текстурные компоненты, соответствующие технологическим операциям при изготовлении колес. Переориентация текстурной компоненты при отжиге может быть объяснена процессами

ary recrystallization processes and phase transition in steel. The changes in the scattering of the texture components in the modified samples are associated with the introduction of the modifier as well as with several differences in the heat treatment modes that were applied to the experimental and conventional steels.

Three measured complete PFs for four samples from the rail wheel rims are presented at the right of the figure. The texture in the rims is very weak in all measured samples and is hardly affected by the heat treatment. It should be pointed out that the texture in the samples from the rail wheel rim is weaker than that in the samples from the transition zone. The addition of the modifier and some changes in the modes of heat treatment (annealing, quenching, tempering) rotates the texture component by approximately 45°. This rotation is shown by the arrows at the right of the figure. The tendency to the alignment of α -Fe (110), (200) and (211) planes near the tangential direction of the rim in the sample from the modified steel after the heat treatment can be observed.

вторичной рекристаллизации и фазовым переходом в стали. Изменения в рассеянии текстурной компоненты в модифицированных образцах связаны с введением модификатора, а также с некоторыми отличиями в режимах термической обработки, которые применялись к серийной и опытной сталям.

Три полюсные фигуры для четырех образцов из обода колеса представлены на рисунке справа. Текстура в ободе очень слабая для всех измеренных образцов и почти не изменяется после термической обработки. Следует отметить, что текстура в образцах из обода слабее, чем в образцах из переходной зоны колеса. Введение модификатора вместе с некоторыми изменениями в режимах термической обработки (отжиг, закалка, отпуск) приводит к повороту текстурной компоненты приблизительно на 45°. Это вращение показано стрелками на рисунке справа. Также наблюдалась тенденция к выстраиванию плоскостей α -Fe (110), (200) и (211) вдоль направления по касательной к ободу в образцах из модифицированной стали после термической обработки.

Список литературы / References

1. Шкатуляк Н. М., Ткачук Е. Н. Влияние внутреннего циклического давления на текстуру и разрушение трубы из низкоуглеродистой стали // Физика и техника высоких давлений. 2012. Т. 22, № 1. С. 107.
Shkatulyak N. M., Tkachuk E. N. Influence of Internal Cycling Pressure on Texture and Fracture of Pipes from Low Carbon Steel // Fizika i tekhnika vysokikh davlenii. 2012. V.22, No. 1. P.107 (in Russian).
2. Усов В. В. и др. // Изв. АН СССР. Металлы. 1990. Т. 1. С. 120.
Usov V. V. et al. // Russian Metallurgy. Metally. 1990. V.1. P.120.
3. Лякишев Н. П. и др. // Изв. РАН. Металлы. 2000. Т. 2. С. 68.
Lyakishev N. P. et al. // Russian Metallurgy. Metally. 2000. V. 2. P. 68.
4. Маркова И. А. и др. // Металлургическая и горнорудная промышленность. 2013. Т. 6. С. 73.
Markova I. A. et al. // Metallurgical and Mining Industry. 2013. V.6. P.73.
5. Татарко Ю. В., Санин А. Ф. Влияние модифицирования на свойства колесных сталей // Металловедение и обработка металлов. 2012. Т. 4. С. 35.
Tatarko J. V., Sanin A. F. Influence of Modification on Quality of Rail Wheel Steel // Metalloznavstvo ta obrobka metalliv. 2012. V.4. P.35 (in Ukrainian).
6. Ullemeyer K. et al. The SKAT Texture Diffractometer at the Pulsed Reactor IBR-2 at Dubna: Experimental Layout and First Measurements // Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. A. 1998. V. 412, No. 1. P.80.
7. Lychagina T., Nikolayev D. // Crystallography Reports. 2007. V.52, No. 5. P.774.
8. Lychagina T., Nikolayev D., Wagner F. // Texture, Stress and Microstructure. 2009. 237485.
9. Matthias S., Vinel G., Helming K. Standard Distributions in Texture Analysis. Berlin: Akad.-Verlag, 1987.

А. И. Стрельцов, О. И. Стрельцова

Исследование сильнонеравновесных квантово-динамических процессов в бозонных системах с помощью пакета MCTDHB

В рамках сотрудничества между группой по теории многочастичных бозонных систем [1] Центра квантовой динамики Гейдельбергского университета (Германия) и Лабораторией информационных технологий ОИЯИ продолжены работы по теоретическому исследованию динамических свойств квантовых систем, реализованных на основе сверххолодных атомов и молекул, находящихся во внешних магнитооптических потенциалах (ловушках).

В современных экспериментах со сверххолодными атомами основной наблюдаемой величиной является плотность частиц, соответствующая многочастичной волновой функции, полностью описывающей исследуемую квантовую систему. Это преимущество физики сверххолодных частиц позволяет провести

прямое сравнение экспериментальных данных с теоретическими предсказаниями, полученными путем решения нестационарного многочастичного уравнения Шредингера, описывающего статические свойства этих систем, а также квантовую неравновесную динамику. Решение многочастичного нестационарного уравнения Шредингера, особенно в многомерном случае (двумерном и трехмерном), является ресурсоемкой вычислительной задачей, требующей разработки уникальных параллельных алгоритмов, существенно сокращающих время компьютерного моделирования.

Были продолжены работы по дальнейшей разработке и оптимизации пакета MCTDHB (Multiconfigurational Time-Dependent Hartree for Bosons) [1], реализующего одноименный метод MCTDHB [2,3] численного ре-

A. I. Streltsov, O. I. Streltsova

Investigation of Highly Non-Equilibrium Quantum Dynamics in Bosonic Systems with MCTDHB Package

In the framework of ongoing collaboration between Many-Body Theory of Bosons group [1] at the Centre for Quantum Dynamics, Heidelberg University, and the Laboratory of Information Technologies, JINR, we continue theoretical investigations of the highly non-equilibrium quantum dynamics implemented in trapped systems of ultra-cold atoms and molecules.

In modern experiments with trapped ultra-cold atomic clouds, the density of the many-particle quantum system is the main routinely detected observable. This unique advantage of the physics of ultra-cold atoms and molecules allows us to compare directly the experimentally detected

evolution of the quantum many-particle system with theoretical (numerical) solutions of the respective many-particle Schrödinger equation governing this dynamics. Numerical solution of this equation, especially in higher dimensions (2–3D) is known to be a difficult problem requiring considerable computational efforts and resources. To make these computations feasible, inventions and developments of novel efficient methods and algorithms are unavoidable tasks.

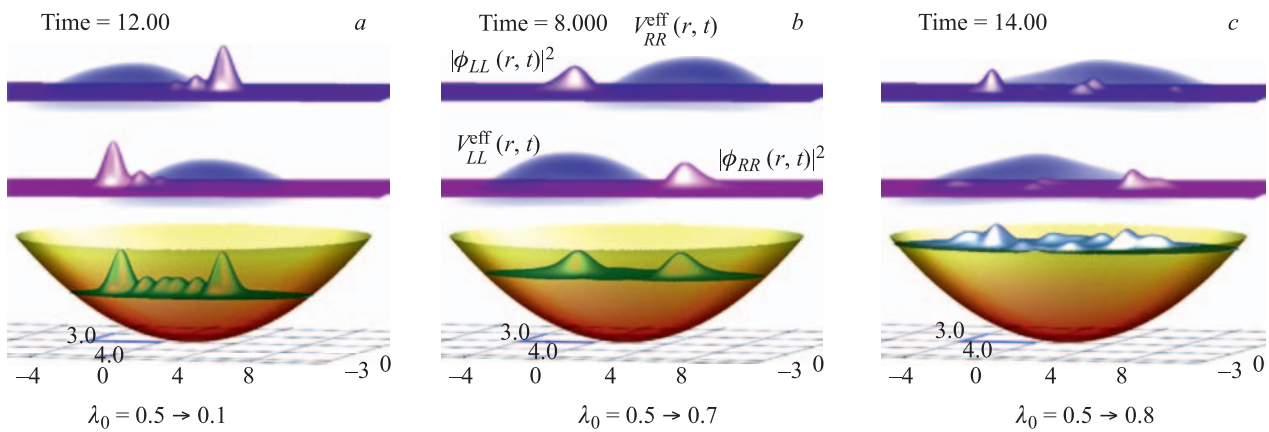
We continue to develop and optimize the Multiconfigurational Time-Dependent Hartree for Bosons (MCTDHB) package [1] designed to solve the many-body Schrödinger equation for bosons. We plan to utilize new-

шения многочастичного нестационарного уравнения Шредингера. Разработанные для пакета MCTDHB программные модули предназначены для проведения 1D, 2D, 3D расчетов на гибридных вычислительных системах, включающих в себя многоядерные CPU и графические ускорители. Параллельные модули реализованы на основе современных технологий параллельного программирования MPI+CUDA (MPI+PGI CUDA). Планируется включение разработанных модулей в новую версию пакета. Разработка, оптимизация и пред-

варительные расчеты проводились на гетерогенном вычислительном кластере HybriLIT (ЛИТ ОИЯИ) и гибридном кластере K100 (ИПМ им. М. В. Келдыша).

Разрабатываемый пакет MCTDHB позволяет исследовать бозонные системы в различных режимах динамически изменяемых внешних потенциалов $V(r, t)$ и потенциалов межчастичного взаимодействия бозонов. Сценарии таких режимов могут быть реализованы в современных экспериментах. Одним из таких исследований является изучение неравновесной динамики бо-

Визуализация концепции индуцированных зависимых от времени барьеров в двумерном случае. Эволюция фрагментированных бозонных систем, активированная резким смещением внешнего гармонического потенциала (ловушки) $V(x, y) \rightarrow V(x - 1, 5, y - 0, 5)$ с одновременным изменением параметра межчастичного взаимодействия: а) сильное уменьшение межчастичного отталкивания $\lambda_0 = 0, 5 \rightarrow 0, 1$, решение на временном слое $t = 12$; б) умеренное возрастание $\lambda_0 = 0, 5 \rightarrow 0, 7$ — решение на временном слое $t = 8$; в) сильное возрастание $\lambda_0 = 0, 5 \rightarrow 0, 8$ при $t = 14$



Visualization of the concept of interaction-induced time-dependent barriers to interpret the two generic dynamical regimes of strongly interacting trapped bosons; a 2D case. Evolutions of a two-fold fragmented initial state induced by a sudden displacement of the harmonic trap $V(x, y) \rightarrow V(x - 1.5, y - 0.5)$ with a simultaneous quench of the interparticle repulsion: a) strong decrease $\lambda_0 = 0.5 \rightarrow 0.1$, snapshot at $t = 12$; b) moderate increase $\lambda_0 = 0.5 \rightarrow 0.7$, snapshot at $t = 8$; c) stronger increase $\lambda_0 = 0.5 \rightarrow 0.8$, snapshot at $t = 14$

est parallel technologies available within the graphical accelerators GPUs+CUDA as well as within modern co-processors, e.g., Intel Xeon Phi, and adapt and integrate them into the sophisticated numerical methods and algorithms used in the existing MCTDHB package [2, 3]. Some preliminary developments, implementations and computations have already been performed on the HybriLIT (LIT, JINR) and on hybrid K100 clusters (the Keldysh Institute for Applied Mathematics, RAS).

The MCTDHB package has been developed for investigations of quantum dynamics in trapped ultra-cold bosonic systems, e.g., induced by quenching the interparticle interaction and external trap potentials. These scenarios are realistic and can be realized in modern experiments. As an example, in the figure we depict results of computation done for trapped 2D bosonic system with strong finite-range repulsive interparticle interactions. The non-equilib-

rium dynamics has been activated by a sudden displacement of the trap origin accompanied by a sudden quench of the repulsion. The strength of the interparticle repulsion is controlled by λ_0 . The one-particle density and trap potential are depicted in the lower parts of the figures. The upper parts show the density $|\phi_{kk}(r, t)|^2$ of the left (right) fragment and the time-dependent barriers $V_{ii}^{eff}(r, t)$ induced by the complimentary right (left) fragment. Depending on the quench of the repulsion, two different dynamical regimes of the evolution can be observed — non-violent under-a-barrier evolution, conserving the form and structure of the fragments (b), and an explosive over-a-barrier dynamics, leading to drastic changes of the density (a, c).

The results obtained within the ongoing collaboration have been reported by A. I. Streltsov on 8 July 2014 at a LIT seminar and published as a Rapid Communication in “Phys. Rev. Journal” [4].

зонной системы, индуцированной резким изменением внешнего потенциала (магнитооптической ловушки), например, его резким смещением, сопровождающимся мгновенным изменением силы межчастичного взаимодействия, характеризуемого параметром λ_0 . На рисунке представлен пример проведенного моделирования в двумерном случае для системы с основным состоянием в виде двух фрагментов, сформированным сильным межчастичным взаимодействием. Плотность частиц и форма внешнего потенциала представлены в нижней части рисунков, в верхней части показаны плотности $|\phi_{kk}(r, t)|^2$ левого (правого) фрагментов и формы зависящих от времени эффективных барьеров $V_{ii}^{\text{eff}}(r, t)$, индуцируемых соответственно правым (левым) фрагментами. В зависимости от режима изменения параметра λ_0 можно наблюдать два совершенно разных динамических режима эволюции — медленную динамику, сохраняющую форму фрагментов (*б*), или быстрый надбарьерный переход, приводящий к «взрывообразной» неравновесной динамике (*а*, *в*).

Результаты проведенных совместных исследований были представлены А.И. Стрельцовым на семинаре ЛИТ 8 июля 2014 г. и опубликованы в совместной работе [4].

Список литературы / References

1. Project “Multiconfigurational Time-Dependent Hartree for Bosons”. <http://mctdmb.org>
2. Streltsov A. I., Alon O. E., Cederbaum L. S. // Phys. Rev. Lett. 2007. V. 99. P. 030402.
3. Alon O. E., Streltsov A. I., Cederbaum L. S. // Phys. Rev. A. 2008. V. 77. P. 033613.
4. Streltsova O. I., Alon O. E., Cederbaum L. S., Streltsov A. I. // Phys. Rev. A. 2014. V. 89. P. 061602(R).

25–26 сентября состоялась 116-я сессия Ученого совета ОИЯИ под председательством директора Института В. А. Матвеева и профессора Института ядерной физики им. Г.Неводничанского и Центра онкологии М. Валигурского (Краков, Польша).

Ученый совет почтил память выдающегося физика-теоретика, научного руководителя ОИЯИ академика РАН Владимира Георгиевича Кадышевского. Как директор ОИЯИ в 1992–2005 гг., он внес выдающийся вклад в успешное функционирование и дальнейшее развитие Объединенного института ядерных исследований на основе широкого международного сотрудничества. В. Г. Кадышевский был истинным сторонником фундаментальной науки, верил в ее огромную роль в сближении народов. Именно благодаря его усилиям Ученый совет ОИЯИ стал по-настоящему международным, состоящим не только из представителей государств-членов ОИЯИ, но и ученых из ведущих научных центров других стран, сотрудничающих с ОИЯИ. Его исключительная преданность науке, внимательное и доброе отношение к людям навсегда сохранятся в памяти коллег.

В. А. Матвеев проинформировал участников сессии о ходе выполнения рекомендаций 115-й сессии Ученого совета и решений Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ (март 2014 г.).

The 116th session of the JINR Scientific Council took place on 25–26 September. It was chaired by JINR Director V. Matveev and Professor M. Waligórski of the H. Niewodniczański Institute of Nuclear Physics and Oncology Centre (Kraków, Poland).

The Scientific Council paid tribute to Professor Vladimir Kadyshevsky, an outstanding theoretical physicist and the Scientific Leader of JINR. As Director of JINR during 1992–2005, he made a great contribution to the successful operation and development of the Joint Institute for Nuclear Research based on broad international cooperation. Vladimir Kadyshevsky was a true advocate of fundamental science, strongly believing in the role of science in bringing nations together. It was thanks to his efforts that this Scientific Council of JINR became truly international, composed not only of representatives of the JINR Member States but also of scientists from leading research centres of other countries collaborating with JINR. His extraordinary dedication to science, amiable and kind attitude to people will be sorely missed.

V. Matveev informed the Scientific Council about the progress in implementing the recommendations of its 115th session and of the decisions of the session of the

СЕССИЯ УЧЕНОГО СОВЕТА ОИЯИ
SESSION OF THE JINR SCIENTIFIC COUNCIL



Дубна, 25–26 сентября.
116-я сессия Ученого совета ОИЯИ

Dubna, 25–26 September.
The 116th session of the JINR Scientific Council



Ученый совет заслушал доклады об исследованиях в области физики нейтрино и астрофизики, представленный директором ЛЯП В. А. Бедняковым, о ходе работ по созданию фабрики сверхтяжелых элементов, представленный директором ЛЯР С. Н. Дмитриевым, о пользовательской политике Лаборатории информационных технологий, представленный ее директором В. В. Кореньковым, а также о состоянии дел по проекту BM@N, представленный ведущим научным сотрудником ЛФВЭ М. Н. Капишиным.

С докладами о рекомендациях программно-консультативных комитетов выступили: И. Церруя (ПКК по физике частиц), В. Грайнер (ПКК по ядерной физике), О. В. Белов (ПКК по физике конденсированных сред).

Ученый совет заслушал научный доклад «Столкновения тяжелых ионов высоких энергий: состояние и перспективы исследований горячей и плотной адронной материи», представленный профессором Ю. Шукрафтом (ЦЕРН). Также были заслушаны лучшие научные доклады молодых ученых, рекомендованные ПКК.

В. А. Матвеев представил предложение дирекции о присвоении звания «Почетный доктор ОИЯИ». Состоялось вручение премии им. В. П. Дзепелова и дипломов лауреатам премий ОИЯИ за 2013 г.

На сессии состоялись выборы директоров ЛФВЭ и ЛРБ, были объявлены вакансии на должности в дирекциях лабораторий ОИЯИ.

Общие положения резолюции. Ученый совет одобрил ход выполнения рекомендаций 115-й сессии Ученого совета и решений сессии Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ (март 2014 г.), представленный в докладе директора Института В. А. Матвеева.

С удовлетворением отметив значительный прогресс в реализации Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг., Ученый совет, вместе с тем, обратился с просьбой к дирекции ОИЯИ уделять постоянное внимание рабочему графику строительства фабрики сверхтяжелых элементов, где отставание уже достигло почти года по сравнению с первоначальным планом, а также комплексу NICA, который в настоящее время готов для проведения инженерно-строительных работ и к заказу ценного оборудования для эксперимента MPD. Ученый совет подчеркнул, что первостепенное значение имеет вопрос о консолидации финансовых и людских ресурсов и что пути привлечения дополнительных средств в бюджет ОИЯИ, в том числе долгосрочных кредитов, должны быть тщательно проработаны.

Ученый совет одобрил усилия дирекции ОИЯИ по развитию прочных научных связей с китайскими, индий-

Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States (March 2014).

The Scientific Council heard reports: “Progress of research in the field of neutrino physics and astrophysics” presented by DLNP Director V. Bednyakov, “Progress of construction of a Factory of Superheavy Elements” presented by FLNR Director S. Dmitriev, “User policy of the Laboratory of Information Technologies” presented by LIT Director V. Korenkov, and “Status of the BM@N project” presented by VBLHEP Leading Researcher M. Kapishin.

The recommendations of the Programme Advisory Committees were reported by I. Tseruya (PAC for Particle Physics), W. Greiner (PAC for Nuclear Physics), and O. Belov (PAC for Condensed Matter Physics).

The Scientific Council heard the scientific report “High-energy heavy-ion collisions: Status and prospects of the study of hot and dense hadronic matter” presented by Professor J. Schukraft (CERN). It also heard the best reports by young scientists which had been recommended by the PACs.

V. Matveev presented the Directorate’s proposals for the award of the title “Honorary Doctor of JINR”. The V. Dzhelepov Prize was awarded, and diplomas to the winners of JINR prizes for the year 2013 were presented.

Election of the Directors of VBLHEP and LRB took place at the session, and vacancies of positions in the directorates of JINR laboratories were announced.

Resolution. General Considerations. The Scientific Council appreciated the progress in implementing the recommendations of its 115th session and the decisions of the session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States (March 2014) as presented in the report by JINR Director V. Matveev.

The Scientific Council was pleased to note the good progress in implementing the Seven-Year Plan for the Development of JINR (2010–2016). At the same time it appealed to the JINR Directorate to pay continuous attention to the working schedule of the SHE factory, where the accumulated delay is already about a year as compared to the original planning. Even more attention should be paid to the NICA complex, which is now ready for starting the civil engineering and ordering valuable equipment for the MPD experiment. The issue of consolidation of financial and human resources is of primary importance here. Ways of attracting resources additional to the JINR budget including long-term loans should be carefully investigated.

The Scientific Council supported the efforts of the JINR Directorate to develop a strong scientific network with

скими и латиноамериканскими организациями и исследовательскими центрами, приветствовав их намерение присоединиться к научной программе Института и внести вклад в инфраструктуру ОИЯИ.

Ученый совет был рад получить известие об одобрении Советом ЦЕРН взаимного статуса наблюдателя ОИЯИ в ЦЕРН и ЦЕРН в ОИЯИ, что будет способствовать дальнейшему развитию и активизации сотрудничества между ЦЕРН и ОИЯИ.

Рекомендации по докладам. Заслушав доклад директора ЛЯП В. А. Беднякова «О ходе исследований в области физики нейтрино и астрофизики», Ученый совет высоко оценил совещания, организованные дирекциями ОИЯИ и ЛЯП: совместную сессию ПКК по физике частиц и ПКК по ядерной физике для рассмотрения программы ОИЯИ по нейтринной физике и заседание научно-консультативного комитета по эксперименту «Байкал», по которому приняты важные рекомендации и в котором появились новые международные партнеры. Ученый совет отметил, что эти мероприятия направлены на выполнение рекомендаций 115-й сессии Ученого совета относительно международной экспертизы и консолидации нейтринной программы, а также определения перспектив новой базовой установки ОИЯИ — нейтринного телескопа GVD на озере Байкал.

Ученый совет с удовлетворением отметил готовность совместной команды ОИЯИ – ИЯИ РАН эксперимента «Байкал» завершить развертывание первого кластера GVD («дубненского кластера») в 2015 г. и ввести его в действие; приветствовал успехи, достигнутые в эксперименте DANSS на Калининской АЭС, ожидая первых интересных научных результатов в 2015 г.; рекомендовал дирекции ОИЯИ поддержать реализацию нейтринной программы Института в соответствии с потребностями в ресурсах, оцененными ЛЯП на последующие 3–5 лет.

Заслушав доклад директора ЛЯП С. Н. Дмитриева «О ходе работ по созданию фабрики сверхтяжелых элементов», Ученый совет одобрил усилия ОИЯИ по созданию фабрики СТЭ, отметив выход на первый план своевременного завершения работ, связанных с созданием систем циклотрона ДЦ-280, а также ускорение в последнее время темпов строительства экспериментального корпуса фабрики, и рекомендовал дирекциям ОИЯИ и ЛЯП продолжить работу, направленную на ликвидацию отставания хода строительства от графика, принятого в рамках Семилетнего плана развития ОИЯИ.

Ученый совет принял к сведению доклад директора ЛИТ В. В. Коренькова «Пользовательская политика Лаборатории информационных технологий» и одобрил усилия ЛИТ, направленные на создание первой классной

Chinese, Indian and Latin American authorities and research centres, welcoming their intention to join the JINR scientific programme and to contribute to the JINR infrastructure.

The Scientific Council was pleased to get the news from the CERN Council about approval of mutual observer-ship of JINR at CERN and of CERN at JINR, which will further promote and intensify the cooperation between CERN and JINR.

Recommendations on Reported Activities. The Scientific Council took note of the report “Progress of research in the field of neutrino physics and astrophysics” presented by DLNP Director V. Bednyakov. It appreciated the events which had been organized by the JINR and DLNP Directorates: the joint session of the PACs for Particle Physics and Nuclear Physics for the assessment of the JINR Neutrino Physics Programme and the meeting of the Scientific Advisory Committee for the Baikal Experiment with its important recommendations and new international participants of the experiment. These meetings were conducted in order to implement the recommendations of the 115th session of the Scientific Council concerning international expertise and consolidation of the JINR Neutrino Programme and the determination of prospects for JINR’s new basic facility — the GVD neutrino telescope in Lake Baikal.

The Scientific Council was pleased to note the readiness of the joint JINR–INR RAS team of the Baikal experiment to complete deployment of the first cluster of GVD (“Dubna cluster”) in 2015 and to put it into operation. It welcomed DLNP’s recent achievements with the DANSS experiment at the Kalinin Nuclear Power Plant, expecting the first interesting results in 2015. The Scientific Council recommended that the JINR Directorate support the future implementation of the JINR Neutrino Programme with the resource requirements estimated by DLNP for the next 3–5 years.

The Scientific Council took note of the report “Progress of construction of a Factory of Superheavy Elements (SHE)” presented by FLNR Director S. Dmitriev. It commended the efforts being undertaken by JINR to build the SHE factory, noting, in particular, that completion of work related to construction of elements of the DC-280 cyclotron was currently coming to the forefront and that construction of the experimental hall of the SHE factory had recently been accelerated. The Scientific Council recommended that the JINR and FLNR Directorates continue to work towards the elimination of the construction delay in order to meet the schedule adopted under the Seven-Year Plan for the Development of JINR.

The Scientific Council took note of the report “User policy of the Laboratory of Information Technologies” presented by LIT Director V. Korenkov and supported the efforts of LIT

информационно-вычислительной базы для решения текущих и будущих задач ОИЯИ.

Заслушав доклад ведущего научного сотрудника ЛФВЭ М. Н. Капишина «Статус проекта BM@N», Ученый совет поддержал представленный план реализации проекта, приветствовал формирование управляющего состава проекта и создание экспертного комитета по детектору BM@N, первое рабочее совещание которого с командой BM@N состоялось в ОИЯИ 24 июня 2014 г. Ученый совет ожидает от экспертного комитета доклад на следующей сессии.

Рекомендации в связи с работой ПКК. Ученый совет поддержал рекомендации, выработанные на сессиях программно-консультативных комитетов в июне 2014 г. и представленные председателем ПКК по физике частиц И. Церруя (в режиме телеконференции), председателем ПКК по ядерной физике В. Грайнером и ученым секретарем ПКК по физике конденсированных сред О. В. Беловым.

По физике частиц. Ученый совет высоко оценил успехи, достигнутые сотрудниками ЛФВЭ в реализации проекта «Нуклотрон–NICA», в частности: начало производства сверхпроводящих магнитов для проектов NICA и FAIR, прогресс в создании источника тяжелых ионов КРИОН-6Т и источника поляризованных частиц; нача-

ло подготовки к монтажу нового тяжелоионного линака, который планируется установить к июню 2015 г., и подготовку первого контракта с генподрядчиком на разработку строительной документации объектов коллайдера NICA.

Ученый совет отметил успешное завершение стадии научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок для подготовки технических проектов по основным подсистемам MPD и успехи в реализации проекта BM@N.

Ученый совет приветствовал предложение по новому проекту «Эксперименты по спиновой физике на поляризованных пучках протонов и дейтронов коллайдера NICA с помощью установки SPD» и начало формирования международного сотрудничества вокруг проекта SPD, рассматривая этот эксперимент как важную часть исследовательской программы NICA и предлагая его авторам приступить к подготовке полного проекта.

Ученый совет поддержал рекомендации о продолжении текущих работ по физике частиц, как это предложено в материалах ПКК.

Ученый совет одобрил успехи в сотрудничестве ЦЕРН–ОИЯИ по программе подготовки учителей физики и поддержал предложение о ее расширении.

По ядерной физике. Ученый совет дал высокую оценку итогам деятельности коллектива ЛЯР в рамках

aimed at creating a first-class IT facility to meet the present and future challenges of JINR.

The Scientific Council took note of the report “Status of the BM@N project” presented by VBLHEP Leading Researcher M. Kapishin and supported the plan for implementing the project. The Scientific Council welcomed the establishment of a management team for the project and of a Detector Advisory Committee (DAC), whose first working meeting with the BM@N team took place at JINR on 24 June 2014, and requested a report from this DAC at the next session.

Recommendations in Connection with the PACs.

The Scientific Council concurred with the recommendations made by the PACs at their June 2014 meetings as reported at this session by I. Tserruya, Chairperson of the PAC for Particle Physics (through teleconference), W. Greiner, Chairperson of the PAC for Nuclear Physics, and by O. Belov, Scientific Secretary of the PAC for Condensed Matter Physics.

Particle Physics Issues. The Scientific Council recognized the progress achieved by the VBLHEP towards implementation of the Nuclotron–NICA project, in particular: the beginning of production of superconducting magnets for the

NICA and FAIR projects, the progress with the KRION-6T heavy-ion source and the source of polarized particles, the preparations for the assembly of the new heavy-ion Linac expected to be fully delivered by June 2015, and the ongoing efforts towards finalizing the construction documents for the NICA collider building in order to sign the contract with the general contractor.

The Scientific Council appreciated the successful completion of the R&D for the preparation of the technical projects for the MPD main subsystems. It also noted the progress towards preparation of the BM@N project.

The Scientific Council welcomed the presentation of the Letter of Intent “Spin physics experiments at NICA–SPD with polarized proton and deuteron beams” and the first steps toward the formation of an international collaboration around the SPD experiment, which is regarded as an essential part of the NICA research programme. The NICA–SPD team was encouraged to prepare a full proposal.

The Scientific Council supported the PAC’s recommendations on the continuation of ongoing projects and new activities as outlined in the PAC report.

The Scientific Council highly appreciated the success of the CERN–JINR Teacher Programme Collaboration and supported the proposal to extend this educational programme.

исследовательской темы «Синтез и свойства ядер на границе стабильности», среди которых, в частности, отметил: синтез элемента 117 и экспериментальные работы, подтвердившие открытие элементов 113 и 115; исследования химических свойств элемента 113; изучение механизмов деления и квазиделения, а также получение нейтроноизбыточных ядер в реакциях многонуклонных передач; исследования структуры легких ядер ^{10}He и ^6Be за границей ядерной стабильности; теоретические исследования структуры ядер и механизмов ядерных реакций. Ученый совет поддержал рекомендацию о продлении этой темы на два года (2015–2016 гг.) с первым приоритетом в целях ее синхронизации с Семилетним планом ОИЯИ.

Общие вопросы. Ученый совет одобрил итоги совместной сессии ПКК по физике частиц и ПКК по ядерной физике, состоявшейся 26 июня 2014 г., на которой была рассмотрена программа ОИЯИ по нейтринной физике. Ученый совет поддержал рекомендации в адрес дирекции ЛЯП активизировать усилия по концентрации всех возможных ресурсов (кадровых, финансовых, интеллектуальных) в экспериментах нейтринной программы ОИЯИ, а также по установлению приоритетов для всех нейтринных проектов, в которых ОИЯИ принимает участие, в соответствии со следующими критериями: 1) научная значимость и потенциал научных открытий;

2) задействованные ресурсы (персонал и финансирование); 3) признание значимости участия ОИЯИ в проекте; 4) конкурентоспособность и своевременность по отношению к другим международным проектам.

Ученый совет поддержал продолжение работы по проекту «Байкал», в частности, по его оценке, включая вопросы научных целей эксперимента, его выполнимости, стоимости, строительства, основных этапов, а также совместной работы и конкуренции с существующими и планируемыми международными проектами.

По физике конденсированных сред. Ученый совет одобрил усилия, предпринимаемые сотрудниками ЛНФ, по дальнейшему развитию установки ИБР-2 и модернизации спектрометров, в частности, отметил результаты измерений характеристик выведенных пучков реактора ИБР-2 после модернизации, продвижение новых исследовательских методов для импульсных источников нейтронов, широкий спектр новых научных направлений, важных для развития экспериментальных возможностей комплекса спектрометров.

Ученый совет поддержал работы, предложенные для реализации в 2015–2017 гг. в рамках новых тем «Развитие экспериментальной базы для проведения исследований на пучках ИЯУ ИБР-2», «Исследования конденсированного состояния вещества с использованием современных методов нейтронографии», а также новых

Nuclear Physics Issues. The Scientific Council highly appreciated the results of investigations conducted by the FLNR staff under the theme “Synthesis and properties of nuclei at stability limits”, which concern, in particular, the synthesis of element 117 and experimental work confirming the discoveries of elements 113 and 115; investigation of chemical properties of element 113; study of fission and quasi-fission mechanisms, as well as production of neutron-rich nuclei in multi-nucleon transfer reactions; research of the structure of light nuclei ^{10}He , ^6Be beyond the limits of nuclear stability; theoretical studies of nuclear structure and nuclear reaction mechanisms. The Scientific Council supported the PAC’s recommendation on the extension of this theme for two more years (2015–2016), with first priority, in order to harmonize it with the JINR Seven-Year Development Plan.

Common Issues. The Scientific Council endorsed the results of the joint session of the PAC for Particle Physics and the PAC for Nuclear Physics for the assessment of the JINR Neutrino Physics Programme, which was held on 26 June 2014. The Scientific Council supported the PACs’ recommendations to the DLNP Directorate to accelerate its efforts towards concentration of resources in selected directions and to prioritize all the neutrino projects in which

JINR is involved according to the following criteria: (i) scientific merit and discovery potential, (ii) resources involved (manpower and finances), (iii) visibility of JINR participation, (iv) competitiveness and timeliness with other international projects.

As far as the Baikal experiment is concerned, the Scientific Council supported the continuation of the project evaluation regarding science, feasibility, cost, construction issues, milestones as well as synergies and competition with existing and planned international projects.

Condensed Matter Physics Issues. The Scientific Council appreciated the efforts being undertaken by the FLNP staff to further develop the IBR-2 facility and to upgrade the spectrometers. In particular, it noted the results of beam characteristic measurements following the modernization of the IBR-2 reactor, the advancing of new techniques for the pulsed neutron sources, and a wide range of new research topics useful for developing the experimental capabilities of the spectrometer complex.

The Scientific Council supported the activities planned within the new themes “Development of Experimental Facilities for Condensed Matter Investigations with Beams of the IBR-2”, “Investigations of Condensed Matter by Modern Neutron Scattering Methods” and within the new

проектов «Разработка ДТМ-системы окружения образца для дифрактометра ДН-12 на ИЯУ ИБР-2» и «Изотопно-идентифицирующая рефлектометрия нейтронов на ИЯУ ИБР-2».

Ученый совет поддержал рекомендации ПКК о продлении тем «Исследования биологического действия тяжелых заряженных частиц различных энергий», «Мультимодальная платформа рамановской и нелинейной оптической микроскопии и микроспектроскопии для исследования конденсированных сред» на 2015–2017 гг. и об открытии соответствующих проектов. Ученый совет одобрил продолжение работ в рамках темы «Радиационные эффекты и физические основы нанотехнологий, радиоаналитические и радиоизотопные исследования на ускорителях ЛЯР» на 2015–2016 гг. и открытие новой темы и проекта «Новые полупроводниковые детекторы для фундаментальных и прикладных исследований» на 2015–2017 гг.

Доклады молодых ученых. Ученый совет с интересом заслушал доклады молодых ученых, рекомендованные программно-консультативными комитетами для представления на данной сессии: «Эксперимент NA48/2 в ЦЕРН», «Синтез дважды магического ядра ^{100}Sn в реакции слияния с испусканием частиц и кластеров», «Метеориты как катализаторы пребиотического синтеза биомолекул из формамида под действием ра-

диации», поблагодарил докладчиков А. М. Короткову, Ш. А. Каландарова, М. И. Капралова соответственно за превосходные выступления и будет приветствовать подобные доклады в будущем.

О составах ПКК. По предложению дирекции ОИЯИ Ученый совет назначил М. Дубничкову (Университет им. Я. Коменского, Братислава, Словакия) и Т. Перринга (RAL, Дидкот, Великобритания) в состав ПКК по физике конденсированных сред сроком на три года. Ученый совет выразил благодарность В. Лиси (Университет Кошице, Словакия) за успешную работу, сделанную в качестве члена данного ПКК.

Награды. Ученый совет поздравил профессоров Р. Майера и С. Энхбата с присвоением звания «Почетный доктор ОИЯИ». Ученый совет одобрил предложение дирекции ОИЯИ о присвоении звания «Почетный доктор ОИЯИ» профессорам Г. Стратану (Румыния), Чан Тхань Вану (Вьетнам, Франция) и Б. Ю. Шаркову (Россия) за выдающийся вклад в развитие науки и подготовку молодых ученых.

На сессии состоялось вручение премии им. В. П. Дзелепова коллективу авторов: В. М. Быстрицкому, В. Г. Кадышевскому, М. Г. Сапожникову за цикл работ «Применение ядерно-физических методов для идентификации химических веществ».

projects “Development of PTH sample environment system for the DN-12 diffractometer at the IBR-2 facility”, “Isotope-identifying neutron reflectometry at the IBR-2 facility” proposed for implementation in 2015–2017.

The Scientific Council supported the PAC’s recommendations on the extension of the themes “Research on the Biological Effect of Heavy Charged Particles with Different Energies” and “Multimodal Platform for Raman and Nonlinear Optical Microscopy and Microspectroscopy for Condensed Matter Studies” for 2015–2017 and the opening of the corresponding projects. The Scientific Council welcomed continuation of studies within the theme “Radiation Effects and Physical Basis of Nanotechnology, Radioanalytical and Radioisotope Investigations at the FLNR Accelerators” for 2015–2016 and the opening of the new theme and project “Novel Semiconductor Detectors for Fundamental and Applied Research” for 2015–2017.

Reports by Young Scientists. The Scientific Council noted with interest the following reports by young scientists, which were selected by the PACs for presentation at this session: “The NA48/2 experiment at CERN”, “Production of doubly magic nucleus ^{100}Sn in fusion reactions via particle and cluster emission channels”, and “Meteorites as catalysts of the prebiotic synthesis of biomolecules from for-

mamide under radiation exposure”. The Scientific Council thanked the speakers: A. Korotkova, Sh. Kalandarov, and M. Kapralov, respectively, for their excellent presentations, welcoming similar reports in the future.

Memberships of the PACs. As proposed by the JINR Directorate, the Scientific Council appointed M. Dubničková (Comenius University, Bratislava, Slovakia) and T. Perring (RAL, Didcot, United Kingdom) as new members of the PAC for Condensed Matter Physics for a term of three years. The Scientific Council thanked the outgoing member V. Lisý (University of Košice, Slovakia) for his successful work as member of this PAC.

Awards. The Scientific Council congratulated Professors S. Enkhbat and R. Maier on the award of the title “Honorary Doctor of JINR”. The Scientific Council endorsed the proposal of the JINR Directorate to award the title “Honorary Doctor of JINR” to Professors B. Sharkov (Russia), Gh. Stratan (Romania), and Tran Thanh Van (Vietnam/France), in recognition of their outstanding contributions to the advancement of science and the education of young scientists.

Ученый совет поздравил лауреатов премий ОИЯИ за 2013 г. — победителей ежегодного конкурса научных работ в области теоретической физики, экспериментальной физики, научно-методических исследований и научно-технических прикладных исследований.

Ученый совет поздравил ОИЯИ с награждением памятной медалью за долголетнее сотрудничество с Университетом им. Я. Коменского в Братиславе, учрежденной в связи с 95-летием этого университета, которую вручил полномочный представитель правительства Словакии в ОИЯИ С. Дубничка.

Ученый совет поздравил профессора И. А. Голутвина с присуждением премии им. П. А. Черенкова Российской академии наук за выдающийся вклад в

успешное проведение эксперимента CMS в ЦЕРН в качестве руководителя коллаборации RDMS CMS.

Выборы и объявление вакансий на должности в дирекциях лабораторий ОИЯИ. Ученый совет избрал: В. Д. Кекелидзе директором Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, Е. А. Красавина директором Лаборатории радиационной биологии, каждого сроком на пять лет, а также объявил вакансии на должности заместителей директоров ЛФВЭ и ЛРБ. Утверждение в должностях состоится на 117-й сессии Ученого совета.

The award of the V. Dzhelepov Prize took place at the session. The Jury had conferred it upon JINR scientists V. Bystritsky, V. Kadyshovsky and M. Sapozhnikov for their series of papers "Application of Nuclear Physics Methods for the Identification of Complex Chemical Substances".

The Scientific Council congratulated the laureates of the JINR prizes for 2013 — winners of the annual scientific research competition in the fields of theoretical physics, experimental physics, physics instruments and methods, and applied physics.

The Scientific Council congratulated JINR on being awarded a commemorative medal for its long-term cooperation with the Comenius University in Bratislava, on the occasion of the 95th anniversary of this University. The medal was received from the Plenipotentiary of Slovakia to JINR, S. Dubnička.

The Scientific Council congratulated Professor I. Golutvin on being awarded the P. Cherenkov Prize of the Russian Academy of Sciences for his outstanding contribution to the success of the CMS experiment at CERN as leader of the RDMS CMS collaboration.

Election and Announcement of Vacancies in the Directorates of JINR Laboratories. The Scientific Council elected V. Kekelidze as Director of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics (VBLHEP) and E. Krasavin as Director of the Laboratory of Radiation Biology (LRB), each for a term of five years. It also announced the vacancies of the positions of Deputy Directors of VBLHEP and LRB. The endorsement of the appointment for these positions will take place at the 117th session of the Scientific Council.

**Директор Лаборатории физики высоких энергий
им. В. И. Векслера и А. М. Балдина
В. Д. КЕКЕЛИДЗЕ**

Владимир Димитриевич Кекелидзе — доктор физико-математических наук, профессор.

Дата и место рождения:

21 октября 1947 г., Рига, Латвия

Образование:

1965–1970 Тбилисский государственный университет (ТГУ), физический факультет

1970–1973 Аспирантура ТГУ

1977 Кандидат физико-математических наук («Исследование формфакторов полуплептонных распадов нейтральных каонов»)

1987 Доктор физико-математических наук («Исследование барионов, содержащих странные и очарованные кварки, в процессах фрагментации нейтронов»)

2000 Профессор («Приборы и методы экспериментальной физики»)

Профессиональная деятельность:

1973–1990 Младший научный сотрудник, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией Института физики высоких энергий ТГУ

1990–1997 Начальник сектора, заместитель директора ЛСВЭ ОИЯИ

1997–2007 Директор ЛФЧ ОИЯИ

2005–2006 Приглашенный профессор в ЦЕРН

2007–2008 Директор ЛВЭ ОИЯИ

2008–2009 Исполняющий обязанности директора ЛФВЭ ОИЯИ

2009–2014 Директор ЛФВЭ ОИЯИ

Научно-организационная деятельность:

1971–1990 Руководитель группы физиков ТГУ в сотрудничестве БИС, БИС-2 и ЧАРМ в ОИЯИ

1990–2006 Руководитель экспериментов ЭКСЧАРМ и ЭКСЧАРМ-2 на ускорителе У-70 в ИФВЭ (Серпухов)

С 1991 Руководитель группы физиков ОИЯИ, участвующих в экспериментах NA-48, NA-48/1, NA-48/2, NA-62 на ускорителе SPS в ЦЕРН

С 1991 Член комитета управляющих международного сотрудничества NA-48 и NA-62

1991–2007 Член диссертационного совета при ЛФЧ ОИЯИ

1993–1995 Эксперт РФФИ

1997–2000 Член экспертной комиссии ВАК

1997–2014 Член ПКК по физике частиц

1998–2014 Член НТС ОИЯИ

С 2000 Руководитель международного сотрудничества NA-48/2, проводящего исследования по точному измерению параметров распада заряженных каонов на ускорителе SPS в ЦЕРН

С 2000 Член оргкомитетов ряда международных конференций



**V. D. KEKELIDZE
Director of the Veksler and Baldin Laboratory of
High Energy Physics**

Vladimir Dimitrievich Kekelidze, Doctor of Science (Phys. and Math.), Professor.

Date and Place of Birth:

21 October 1947, Riga, Latvia

Education:

1965–1970 Tbilisi State University (TSU), Faculty of Physics

1970–1973 Postgraduate course, TSU

1977 Candidate of Science (Phys. and Math.) (“Study of Form Factors for Neutral Kaon Semileptonic Decays”)

1987 Doctor of Science (Phys. and Math.) (“Study of Strange and Charm Baryons in Neutron Fragmentation Processes”)

2000 Professor (“Instruments and Methods in Experimental Physics”)

Professional Activities:

1973–1990 Junior Researcher, Senior Researcher, Head of Laboratory, Institute of High Energy Physics, TSU

1990–1997 Head of sector, Deputy Director of LSHE, JINR

1997–2007 Director, LPP, JINR

2005–2006 Visiting Professor, CERN

2007–2008 Director, LHE, JINR

2008–2009 Acting Director, LHEP, JINR

2009–2014 Director, LHEP, JINR

Science-Organizational Activities:

1971–1990 TSU group leader in the collaborations BIS, BIS-2 and CHARM, JINR

1990–2006 Leader of the experiments EXCHARM and EXCHARM-2 at the U70 accelerator (IHEP, Serpukhov)

Since 1991 JINR group leader in the NA-48, NA-48/1, NA-48/2, NA-62 at SPS, CERN

Since 1991 Member of the manager committee of international cooperation in NA-48 and NA-62

1991–2007 Member of the Scientific Qualification Commission at LPP, JINR

1993–1995 Expert of RFBR

1997–2000 Member of the commission at the Supreme Qualification State Committee

1997–2014 Member of PAC for Particle Physics

1998–2014 Member of STC, JINR

Since 2000 Spokesperson for the international collaboration NA-48/2, carrying out the high-precision study of charged kaon decays at the SPS accelerator, CERN

Since 2000 Member of organizing committees of international conferences

2002–2006 Chairman of the NA-48 Collaboration Steering Committee

2002–2006 Председатель комитета управляющих сотрудничества НА-48

2002–2012 Член редколлегии журнала «Письма в ЭЧАЯ»

С 2010 Соруководитель проекта по созданию ускорительно-экспериментального комплекса NICA/MPD

2011–2014 Член группы C11 комиссии IUPAP

Педагогическая деятельность:

Руководство дипломными работами, кандидатскими диссертациями, научный консультант докторской диссертации

Научные интересы:

Экспериментальная физика элементарных частиц: редкие распады каонов; процессы рождения и распадов адронов, содержащих странные и тяжелые кварки; поиск многокварковых состояний; проблема CP-нарушения; проверка CM; изучение фазовых переходов в плотной барионной материи

Научные труды:

Автор и соавтор более 240 научных публикаций

Премии, почетные звания, награды:

Государственная премия Грузинской ССР в области науки и техники (1986), 10 премий ОИЯИ (1978–2014), Почетная грамота губернатора Московской области (2001), медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (2006), медаль «50 лет участия Польши в ОИЯИ» (2006), почетный доктор Пловдивского университета (2012), медаль «Ветеран атомной энергетики и промышленности» (2013), нагрудный знак «Почетный работник науки и техники Российской Федерации» (2013)

**Директор Лаборатории радиационной биологии
Е. А. КРАСАВИН**

Евгений Александрович Красавин — доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук (РАН).

Дата и место рождения:

20 апреля 1942 г., г. Дубна Московской обл.

Образование:

1959–1965 Ивановский государственный медицинский институт

1968–1971 Аспирантура Института медико-биологических проблем МЗ СССР, специальность «Радиобиология»

1971 Кандидат медицинских наук («Радиобиологические эффекты тяжелых ионов и изучение воздействия модифицирующих факторов»)

1985 Доктор биологических наук («Механизмы, определяющие различия в биологической эффективности излучений с разными физическими характеристиками»)

1989 Профессор

2011 Член-корреспондент РАН по Отделению физиологии и фундаментальной медицины, специальность «Медицинская радиобиология»



2002–2012 Member of the editorial board of the journal “Elementary Particles and Atomic Nuclei, Letters”

Since 2010 Co-leader of the project to develop the accelerator experimental complex NICA/MPD

2011–2014 Member of the C11 group of IUPAP board

Educational Activities:

Supervising Diploma theses, PhD theses. Consulting Doctoral thesis

Research Interests:

Experimental elementary particle physics: rare kaon decays; production and decay characteristics of hadrons containing strange or heavy quarks, multi-quark states, CP-violation issues; CM check; phase transitions in dense baryonic matter

Scientific Publications:

Author of more than 240 scientific papers

Prizes:

State Prize of the Georgian SSR in science and technology (1986); 10 JINR Prizes (1978–2014); Certificate of Merit from the Governor of the Moscow Region (2001); Medal of the Order “For the Merit to the Fatherland”, 2nd class (2006); Medal “50 Years of Poland’s Membership to JINR” (2006); Honorary Doctor of Plovdiv University (2012), Medal “Veteran of Atomic Power Engineering and Industry” (2013), Badge “Honorary Worker of Science and Technology of the Russian Federation” (2013)

E. A. KRASAVIN

Director of the Laboratory of Radiation Biology

Evgeny Aleksandrovich Krasavin, Doctor of Science (Biology), Professor, RAS Corresponding Member.

Date and Place of Birth:

20 April 1942, Dubna, Moscow Region

Education:

1959–1965 Ivanovo State Medical Institute

1968–1971 Postgraduate study at the Institute of Biomedical Problems of the USSR Ministry of Health (specialty: Radiobiology)

1971 Candidate of Science (Medicine) (“Radiobiological Effects of Heavy Ions and Study of the Action of Modifying Factors”)

1985 Doctor of Science (Biology) (“Mechanisms Underlying the Differences in the Biological Effectiveness of Radiations with Different Physical Characteristics”)

1989 Professor

2011 RAS Corresponding Member (Department of Physiology and Fundamental Medicine; specialty: Medical Radiobiology)

Профессиональная деятельность:

1971–1980 Научный сотрудник Института медико-биологических проблем МЗ СССР
1980–1985 Старший научный сотрудник ЛЯП ОИЯИ
1985–1988 Начальник сектора биологических исследований ЛЯП ОИЯИ
1988–1995 Начальник отдела биофизики ЛЯП ОИЯИ
1995–2005 Начальник Отделения радиационных и радиобиологических исследований ОИЯИ
С 2005 Директор Лаборатории радиационной биологии ОИЯИ

Педагогическая деятельность:

С 1998 Заведующий кафедрой биофизики в университете «Дубна». Руководитель дипломных и диссертационных работ. Лектор на международных школах

Научно-организационная деятельность:

Член Научных советов РАН по проблемам «Радиобиология», «Физика тяжелых ионов», член Координационного научно-технического совета Федерального космического агентства, член программных комитетов и оргкомитетов различных международных совещаний и конференций; член редколлегии ряда научных журналов

Научные интересы:

Исследование биологического действия ионизирующих излучений с разными физическими характеристиками, радиобиологические эффекты, радиационно-индуцированный мутагенез, цитогенетические эффекты малых доз облучения, исследование действия ускоренных ионов на структуры и функции центральной нервной системы, математическое моделирование биофизических систем

Научные труды:

Автор и соавтор более 270 работ и трех монографий

Премии, награды, почетные звания:

Медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (1996), звание «Заслуженный деятель науки и техники Московской области» (2001), медаль «50 лет участия Польши в ОИЯИ» (2006), нагрудный знак «Почетный работник науки и техники Российской Федерации» (2006), почетная памятная медаль «За заслуги перед наукой и Объединенным институтом ядерных исследований» (2011), медаль «Юрий Алексеевич Гагарин» за заслуги перед отечественной космонавтикой (2011), высшая награда Академии наук Монголии — золотая медаль «Хубилай-хаан» (2013), премии ОИЯИ (1981, 1987, 1991, 1999, 2008, 2009)

Professional Activities:

1971–1980 Researcher at the Institute of Biomedical Problems of the USSR Ministry of Health
1980–1985 Senior Researcher at the Laboratory of Nuclear Problems (LNP), JINR
1985–1988 Head of the Biology Research Sector, LNP, JINR
1988–1995 Head of the Biophysics Department, LNP, JINR
1995–2005 Head of the Department of Radiation and Radiobiological Research, JINR
Since 2005 Director of the Laboratory of Radiation Biology, JINR

Educational Activities:

Since 1998 Head of the Department of Biophysics, Dubna University. Supervisor of theses and diploma papers; lecturer at international schools

Science-Organizational Activities:

Member of the RAS Scientific Councils on Radiobiology and Heavy Ion Physics; member of the Coordination Scientific and Technical Council of the Russian Federal Space Agency; member of programme and organizing committees of international workshops and conferences; member of the editorial boards of a number of scientific journals

Research Interests:

Biological action of ionizing radiations with different physical characteristics; radiobiological effects; radiation-induced mutagenesis; cytogenetic effects of low radiation doses; action of accelerated ions on the structures and functions of the central nervous system; mathematical modeling of biophysical systems

Scientific Publications:

Author and co-author of more than 270 works and 3 monographs

Prizes, Honorary Titles, and Awards:

The Medal to the Order “For Services for the Country”, 2nd class (1996); the honorary title “Moscow Region’s Distinguished Person of Science and Technology” (2001); the honorary badge “Russian Federation’s Distinguished Person of Science and Technology” (2006); the Medal “50 Years of Poland’s Membership in JINR” (2006); the Honorary Commemorative Medal “For Services to Science and the Joint Institute for Nuclear Research” (2011); the Yuri Gagarin Medal for Services to Russian Cosmonautics (2011); Kublai Khan Gold Medal (the highest award of the Mongolian Academy of Sciences; 2013); JINR Prizes (1981, 1987, 1991, 1999, 2008, 2009)

10 июля Дубну посетил чрезвычайный и полномочный посол Гватемалы в РФ Э. Менесес с супругой.

В ходе встречи с вице-директорами М. Г. Иткисом, Г. В. Трубниковым, научным руководителем ОИЯИ В. Г. Кадышевским и начальником отдела международных связей Д. В. Каманиным посол обсудил возможности развития коллаборации гватемальских университетов и научных организаций с ОИЯИ. Гости посетили с экскурсией Медико-технический комплекс ЛЯП и сектор нейтронного активационного анализа и прикладных исследований ЛНФ.

22 августа на туристической базе «Липня» состоялась расширенное заседание Технического совета ОИЯИ под председательством главного инженера ОИЯИ Г. Д. Ширкова. В повестке дня было два главных вопроса: «Состояние зданий и сооружений объектов капитального строительства в ОИЯИ, основные задачи»

(докладчик — начальник отдела капитального строительства А. Б. Вишнеvский); «Локальная система оповещения ОИЯИ. Статус и перспективы АТС-6. Комплекс «Умный дом»» (докладчик — инженер участка технической связи Д. В. Смирнов).

А. Б. Вишнеvский, говоря о работах, связанных с поддержанием оптимального состояния зданий и сооружений, принадлежащих Институту, опирался на Положение о капитальном строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов ОИЯИ. Этот документ содержит четкие критерии, которые позволяют определить, по какой статье проводить работы: реконструкция, капитальный или текущий ремонт.

Второй вопрос повестки дня касался успешной реализации системы «Умный дом» в доме на улице Строителей, 8. Помимо большой работы по замене всех технических сетей и оборудования, капитального ре-

Дубна, 10 июля. Визит в ОИЯИ чрезвычайного и полномочного посла Гватемалы в РФ



Dubna, 10 July. Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of Guatemala to RF on a visit to JINR

Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of Guatemala to RF Mr. Herbert Estuardo Meneses Coronado with his spouse visited Dubna **on 10 July**. At a meeting with the JINR Directorate, represented by JINR Vice-Directors M. Itkis and G. Trubnikov, JINR Scientific Leader V. Kadyshevsky and Head of the JINR International Cooperation Department Dr. D. Kamanin, the guests discussed possibilities of development of the collaboration of universities and scientific organizations of Guatemala with the Joint Institute for Nuclear Research. The guests had an excursion to the DLNP Medico-Technical Complex of proton therapy and to the FLNP Sector of Neutron Activation Analysis and Applied Research.

An extended meeting of the JINR Technology Council headed by JINR Chief Engineer G. Shirkov was held **on 22 August** at the tourist base «Lipnya». There were two main issues on the agenda of the meeting: «The con-

dition of buildings and facilities of the JINR capital construction objects: Major tasks» (speaker: Head of the JINR Capital Construction Department A. Vishnevsky); «Local warning system of JINR. The status and prospects of ATE-6. The ‘Smart House’ complex» (speaker: Engineer of the Technical Communication Site D. Smirnov).

A. Vishnevsky talked about the efforts to maintain the appropriate condition of buildings and constructions in the possession of JINR. He cited in his speech the Regulations on capital construction, reconstruction and refurbishment of JINR facilities. This document contains strict regulations that allow one to correctly determine the type of work: reconstruction, refurbishment or minor repairs.

The second item of the agenda dwelt with successful implementation of the system «Smart House» in building 8 in Stroitelej street of Dubna. Much work was done to replace all mains and equipment as well as the refurbish-

монта, в каждой квартире были установлены счетчики всех ресурсов, которые потребляют ее жильцы.

Кроме того, в ходе заседания члены совета обсудили вопрос о возможности внедрения единой стандартизированной системы видеонаблюдения для всех объектов Института, а также создания на случай форс-мажорных обстоятельств локальной системы оповещения не только сотрудников ОИЯИ, но и всего населения в радиусе 5 км от реактора.

5 сентября в ДМС состоялось первое заседание Общественного совета при дирекции ОИЯИ, возглавляемого членом Совета депутатов города Дубны С. А. Куликовым (ЛНФ). В заседании приняли участие руководители администрации города.

Директор ОИЯИ В. А. Матвеев, открывая заседание, отметил, в частности, что участие молодежи во

новь созданном общественном органе внесет свежую струю в городскую жизнь, а также назвал ряд проблем, решение которых одинаково важно для развития как города, так и Института. В. А. Матвеев призвал представителей прессы, приглашенных на это заседание, активнее заниматься созданием положительного имиджа ОИЯИ в обществе, подчеркнув, что прогресс государства невозможен без развития фундаментальной науки и высоких технологий.

Участники заседания обсудили план работы Общественного совета при дирекции ОИЯИ на 2014 г. и предложения на 2015 г. Было озвучено пожелание создать рабочие комиссии Общественного совета для более детальной подготовки рассматриваемых на заседаниях вопросов. Для установления эффективной обратной связи с сотрудниками Института был объявлен

Дубна, 5 сентября. Президиум первого заседания Общественного совета при дирекции ОИЯИ



Dubna, 5 September. The Presidium at the first meeting of the Community Council under the JINR Directorate

ment and installation of counters to check all resources for consumers.

In addition, the Council members discussed possibilities to introduce a unified standard video control system for all sites of JINR and to develop a local alarm system in case of emergency not only for JINR personnel but also for inhabitants of the city in the 5-km radius from the reactor.

On 5 September the first meeting of the Community Council under the JINR Directorate was held. The Council is headed by member of the Dubna City Council S. Kulikov (FLNP, JINR). Leaders of the city administration also took part in the meeting.

JINR Director V. Matveev opened the meeting and said that the involvement of young people in the newly organized Community Council would bring new ideas into the city life. He also spoke about some problems that should be solved not only for the Institute but for the whole city as well. V. Matveev addressed the press, who

attended the meeting, to create more actively a positive public image of JINR and pointed out that the progress of a state is impossible without fundamental science and high technology.

The participants of the meeting discussed the work plan of the Community Council for 2014 and proposals for 2015. It was suggested to organize working groups of the Council for detailed preparation of issues for discussion. The electronic address sovet@jinr.ru was established and announced for effective feedback.

JINR Has Been Granted the Observer Status at CERN

The 172nd session of the CERN Council, which was held on 18–19 September, unanimously decided to approve the Resolution on the reciprocal granting of Observer Status by CERN and JINR.

The Observer status allows non-member states to attend council meetings and to receive council documents,

электронный адрес, по которому будут приниматься предложения: sovnet@jinr.ru.

ОИЯИ получил статус наблюдателя в ЦЕРН

На проходившей 18–19 сентября в Женеве 172-й сессии Совета ЦЕРН была единогласно принята резолюция о статусе обоюдного наблюдателя для ОИЯИ и ЦЕРН.

Статус наблюдателя позволяет странам-неучастницам ЦЕРН присутствовать на заседаниях Совета ЦЕРН и получать документы совета, без права участия в процедурах по принятию решений. К настоящему времени в число таких стран и организаций входят Европейская комиссия, Индия, Япония, Российская Федерация, Турция, ЮНЕСКО и США.

3 октября на очередном заседании НТС ОИЯИ под председательством Р. В. Джолоса была заслушана информация о ходе работ по проектам NICA и DRIBs. С сообщениями выступили В. Д. Кекелидзе,

С. Н. Дмитриев. В начале заседания НТС почтил минутой молчания память научного руководителя ОИЯИ академика В. Г. Кадышевского.

Директор ОИЯИ В. А. Матвеев рассказал об участии делегации ОИЯИ в праздновании 60-летия ЦЕРН и сообщил о присвоении ОИЯИ статуса наблюдателя в этой международной европейской научной организации.

О развитии связей ОИЯИ с научными центрами стран-участниц доложил Н. А. Русакович. Он представил информацию о работе, проводимой руководством ОИЯИ, по привлечению ученых и специалистов из стран-участниц к подготовке и проведению фундаментальных исследований на базе ОИЯИ. О подготовке кадров для стран-участниц и многогранной работе УНЦ ОИЯИ рассказал С. З. Пакуляк. Социальные условия, созданные в Дубне для сотрудников из стран-участниц, и связанные с этим проблемы стали темой выступления В. Хмельовского. С вопросами к докладчикам, комментариями и конструктивными предложениями выступи-

Дубна, 16 сентября.
Визит в Дубну делегации
представителей науки
и бизнеса Индии

Dubna, 16 September.
A delegation of Indian
representatives of science
and business on a visit to Dubna



without taking part in the decision-making procedures of the organization. Observer states and organizations currently involved in CERN programmes include the European Commission, India, Japan, the Russian Federation, Turkey, UNESCO, and the USA.

On 3 October a regular meeting of the JINR STC, chaired by R. Jolos, was devoted to the status of activities on the projects NICA and DRIBs. V. Kekelidze and S. Dmitriev took the floor. But first, the participants of the meeting held a moment of silence in memory of the Scientific Leader of JINR Academician V. Kadyshesky.

Then, JINR Director V. Matveev spoke about the visit of the JINR delegation to CERN to take part in the celebration of the 60th anniversary of the centre and informed

the participants on the granting JINR the Observer status in the European international scientific organization.

N. Russakovich reported on the development of JINR contacts with scientific centres in Member States. He spoke about the work of the leaders of the Institute to attract scientists and specialists from Member States to prepare and conduct fundamental research on the basis of JINR. S. Pakulyak spoke about the training process of the staff for Member States and versatile activities at the JINR UC. W. Chmielowski discussed in his report social issues of accommodation for JINR staff from Member States and the related problems. O. Koval, G. Trubnikov, Yu. Potrebnikov, I. Savin, V. Matveev, D. Kamanin, R. Pose, J. Kliman, Yu. Oganessian, D. Tonev, G. Adam, R. Lednický, O. Kulikov, Yu. Panebrattsev,

ли О. А. Коваль, Г. В. Трубников, Ю. К. Потребеников, И. А. Савин, В. А. Матвеев, Д. В. Каманин, Р. Позе, Я. Климан, Ю. Ц. Оганесян, Д. Тонев, Г. Адам, Р. Ледницки, О. Куликов, Ю. А. Панебратцев, В. Н. Швецов, Д. В. Пешехонов, В. А. Загребаев, М. Фингер, В. Д. Пешехонов, Р. В. Джолос и др.

На заседании был заслушан доклад директора Института ядерных исследований и ядерной энергетики Болгарской академии наук Д. Тонева, посвященный эффективному и плодотворному сотрудничеству ученых Болгарии и ОИЯИ, а также перспективам развития научного партнерства на современном этапе.

НТС ОИЯИ единогласно поддержал выдвижение в члены-корреспонденты НАН Белоруссии заведующего кафедрой Белорусского государственного университета В. В. Углова.

9–10 октября ОИЯИ посетила делегация Вьетнамской академии наук и технологий во главе с вице-президентом академии профессором Дуонг Нгок Хаем. Гости познакомились с базовыми установками Института и исследованиями, ведущимися в лабораториях, обсудили с дирекцией ОИЯИ перспективы расширения сотрудничества, которое многие годы успешно развивается по трем основным направлениям: нейтронные исследования, физика элементарных частиц и информационные технологии, а также познакомились с деятельностью Учебно-научного центра и выразили намерение использовать его возможности для повышения квалификации вьетнамских специалистов.

Дубна, 9–10 октября. Визит в ОИЯИ делегации

Вьетнамской академии наук и технологий. На экскурсии в Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова



Dubna, 9–10 October. A delegation from the Academy of Sciences and Technology of Vietnam at the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions during their visit to JINR

V. Shvetsov, D. Peshekhonov, V. Zagrebaev, M. Finger, V. Peshekhonov, R. Jolos and others took part in the debates, asking questions, commenting and introducing useful suggestions.

Director of the Institute of Nuclear Research and Nuclear Energy of the Academy of Sciences of Bulgaria D. Tonev made a report devoted to efficient and fruitful cooperation of scientists of Bulgaria and JINR and prospects for development of scientific partnership in the modern period.

JINR STC unanimously supported the nomination of V. Uglov, Head of Chair of the Belarussian State University, for the title of a Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Belarus.

A delegation from the Vietnamese Academy of Sciences and Technology, headed by Vice-President of the Academy Professor Duong Ngoc Hai, visited JINR on **9–10 October**. The guests were acquainted with the JINR basic facilities and with research which is carried out in JINR laboratories, and discussed with the JINR Directorate prospects for expanding the cooperation. Neutron research, particle physics and information technology are the three areas in which this cooperation has been traditionally developed. They learned about the UC and intended to use its potentialities to improve skills of their specialists.

80 лет Р. Позе

25 августа исполнилось 80 лет профессору **Рудольфу Позе**, гражданину Федеративной Республики Германии, доктору естественных наук, советнику дирекции Лаборатории информационных технологий.

В 1990–1998 гг. Р. Позе являлся директором Лаборатории вычислительной техники и автоматизации (ныне Лаборатория информационных технологий). На посту директора лаборатории он внес большой вклад в развитие информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ, наращивание мощностей вычислительного комплекса. Под его руководством была разработана концепция развития в Институте современного компьютеринга и начала ее реализация. Он стоял у истоков вычислительной физики — нового научного направления, ориентированного на алгоритмическую и программную поддержку проводимых в Институте экспериментальных и теоретических исследований. Р. Позе уделял особое внимание развитию сотрудничества в области автоматизации экспериментальных исследований, заключению ряда соглашений о проведении совместных работ с ЦЕРН, ведущими научными центрами Германии и рядом других институтов.

В настоящее время Р. Позе как советник дирекции Лаборатории информационных технологий активно способствует укреплению взаимовыгодного сотрудничества между ОИЯИ, российскими и зарубежными научными центрами.

Дирекция ОИЯИ, дирекция ЛИТ, друзья и коллеги поздравили юбиляра и пожелали ему творческих успехов, крепкого здоровья, счастья и благополучия.



R. Pose Turns 80

On 25 August Professor **Rudolf Pose** (the Federal Republic of Germany), Doctor of Natural Sciences, Adviser to the Directorate of the Laboratory of Information Technologies, celebrated his 80th birthday.

In 1990–1998 R. Pose served as the Director of the Laboratory of Computing Techniques and Automation (now the Laboratory of Information Technologies). In this position he contributed greatly to the development of information and computing infrastructure of JINR and the expansion of capacities of the computer complex. Under his guidance, the strategy for the development of modern computing at JINR was worked out and its implementation started. He conducted pioneer research in computer physics — a new scientific trend focused on the algorithmic and programming support of experimental and theoretical research at JINR. R. Pose paid special attention to the development of cooperation in automation of experimental research, conclusion of agreements on joint studies with CERN, leading scientific centres of Germany and other institutions.

Now R. Pose, as an Adviser to the Directorate of the Laboratory of Information Technologies, is actively promoting mutually beneficial cooperation between JINR and Russian and foreign scientific centres.

JINR Directorate, LIT Directorate, friends and colleagues congratulated R. Pose and wished him every success, strong health, happiness and prosperity.

20 лет университету «Дубна»

27 сентября 1994 г. по инициативе дирекции ОИЯИ, при активном участии Российской академии естественных наук, администраций Московской области и города был создан Университет природы, общества и человека «Дубна». Сегодня дубненский университет имеет 4 факультета, 26 выпускающих и 5 общеобразовательных кафедр, 35 специальностей и направлений обучения, 4 тысячи студентов, филиалы в Дмитрове, Дзержинском, Котельниках и Протвино. В его преподавательском составе — десятки сотрудников ОИЯИ, ученые мирового уровня. На территории ОИЯИ активно развивается учебная база университета.

Мы гордимся тем, что одним из инициаторов открытия университета в нашем городе и его первым

“Dubna” University Celebrates the 20th Anniversary

On 27 September 1994, on the initiative of the Directorate of JINR, with active participation of the Russian Academy of Natural Sciences, the Administrations of the Moscow Region and Dubna, the University of Nature, Society and Man “Dubna” was established. Today there are 4 departments, 26 graduate chairs and 5 general education chairs at the University. Thirty-five specialties and education trends are available for four thousand students. There are University departments in Dmitrov, Dzerzhinsky, Kotelniki and Protvino. Dozens of JINR staff members, world-known scientists are among the teaching personnel. The training base of the University actively develops and functions in the territory of JINR.



Дубна, сентябрь 1994 г.
Первое посвящение в студенты
университета «Дубна»

Dubna, September 1994.
The first matriculation ceremony
at the University "Dubna"

президентом был директор ОИЯИ академик Владимир Георгиевич Кадышевский. Огромный вклад в становление и развитие университета был внесен и его вице-президентом Алексеем Норайровичем Сисакяном, впоследствии директором ОИЯИ. Именем академика А. Н. Сисакяна назван Центр просвещения, созданный в университете в 2011 г. с целью распространения научных знаний и популяризации науки среди молодежи.

Наш Институт, являясь стратегическим партнером университета, всегда активно поддерживал и поддерживает все инициативы и начинания, связанные с его дальнейшим развитием. При непосредственном участии Института на базе ОИЯИ созданы и активно действуют 7 университетских кафедр: теоретической и ядерной физики, нанотехнологий и новых материалов, электроники физических установок, биофизики, грид-технологий и персональной электроники, которые возглавляют ведущие ученые ОИЯИ. Выпускники университета «Дубна» востребованы в различных подразделениях Института. В настоящее время около 200 выпускников базовых кафедр учатся в аспирантуре ОИЯИ и работают в его подразделениях.

Директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев

We are proud that one of the pioneers of the establishment of the University in our city and its first president was JINR Director Academician Vladimir Georgievich Kadyshevsky. The University vice-president Alexei Norairovich Sissakian, a subsequent JINR Director, made an immense contribution to the foundation and development of the University. The Education Centre established in 2011 at the University to distribute scientific knowledge and popularize science among young people was named after Academician A. N. Sissakian.

Our Institute, as a strategic partner of the University, has always actively supported all initiatives and ideas on the further development of the University. The Institute has taken a direct part to develop 7 University chairs on the JINR basis that actively work today: the chairs of theoretical and nuclear physics, nanotechnology and new materials, electronics for physics facilities, biophysics, grid technologies and personal electronics, which are headed by leading scientists of JINR. Graduates of the University are welcomed in different departments of the Institute. About 200 graduates from the base chairs study now at postgraduate courses and work at JINR divisions.

JINR Director Academician V. Matveev

8 июля в Дубне состоялась встреча дирекции ОИЯИ с представителями Республики Армении. В ней приняли участие вице-директора М. Г. Иткис и Г. В. Трубников, академик Ю. Ц. Оганесян, начальник отдела международных связей Д. В. Каманин, полномочный представитель правительства Армении в ОИЯИ С. Арутюнян, его помощники В. Киракосян и Х. Киракосян, сотрудники ОИЯИ Г. Торосян и Э. Айрян. Стороны обсудили вопросы, связанные с введением в ОИЯИ нового механизма взносов стран-участниц, ряд вопросов дальнейшего научного сотрудничества, в частности, организации экспертных оценок научных проектов Армении. Также был затронут вопрос подготовки к 60-летию Института и организации юбилейных мероприятий в Армении как в стране-участнице ОИЯИ.

Дубна, 8 июля.
Встреча
дирекции ОИЯИ
с представителями
Республики Армении

Dubna, 8 July.
JINR leaders meet
representatives of the
Republic of Armenia



On 8 July the JINR Directorate had a meeting with representatives of the Republic of Armenia. The meeting was attended by JINR Vice-Directors M. Itkis and G. Trubnikov, Academician Yu. Oganessian, Head of the JINR International Cooperation Department D. Kamanin, Plenipotentiary of the Government of Armenia to JINR S. Harutyunyan, his Assistants V. Kirakossian and Kh. Kirakossian, JINR staff members G. Torossian and Eh. Airian. The sides discussed the issues related to a new mechanism of receiving contributions from participating countries, further scientific cooperation, in particular, organization of expert evaluation of scientific projects of Armenia. The participants also discussed the preparation measures for JINR's 60th anniversary and jubilee events in Armenia as a member country of JINR.

A delegation of the Belarussian State University visited Dubna on 17–18 July. It consisted of Dean of the Faculty of Physics V. Anishchik, Director of the State Enterprise “Active BSU” V. Khodassevich and Yu. Fedotov, secretary of the Committee on

17–18 июля в Дубне находилась делегация Белорусского государственного университета: декан физического факультета В. М. Анищик, директор ГП «Актив БГУ» В. В. Ходасевич и секретарь комитета по сотрудничеству Республики Белоруссии с ОИЯИ Ю. А. Федотов.

На встрече в дирекции ОИЯИ с участием главного ученого секретаря Н. А. Русаковича, директора Учебно-научного центра С. З. Пакуляка, начальника отдела международных связей Д. В. Каманина, заместителя председателя ОМУС ОИЯИ М. А. Ноздрина стороны обсудили перспективы расширения сотрудничества ОИЯИ с БГУ по образовательным программам, в частности, создание в УНЦ научно-инженерного отдела и связанные с этим новые перспективы взаимодействия в образовательной сфере. Гости посетили

Cooperation between the Republic of Belarus and JINR.

At the JINR Directorate the guests were received by JINR Chief Scientific Secretary N. Russakovich, Director of the JINR University Centre S. Pakulyak, Head of the JINR International Cooperation Department Dr. D. Kamanin, Deputy Chairman of the JINR Association of Young Scientists and Specialists M. Nozdrin. Prospects for enhancement of cooperation between JINR and the BSU on educational issues were discussed at the meeting. In particular, there are new prospects for cooperation in the fields of education due to the decision on the establishment of the UC Scientific and Engineering Department. The guests visited the FLNR accelerator complex and educational laboratories of the UC.

The concluding meeting was attended by Dean of the Faculty of Natural and Engineering Sciences of the University “Dubna” A. Denikin.

The participants agreed on a visit of a JINR delegation to BSU in the second half of September, to study opportunities of purchasing laboratory equip-

ускорительный комплекс ЛЯР и учебные лаборатории УНЦ.

В итоговой встрече участвовал декан факультета естественных и инженерных наук университета «Дубна» А. С. Деникин.

В ходе обсуждения была достигнута договоренность об ответном визите делегации ОИЯИ в БГУ с целью проведения переговоров о закупке лабораторного оборудования для образовательных проектов ОИЯИ и о документальной базе, регламентирующей сотрудничество БГУ с ОИЯИ.

С 17 по 23 сентября в Дубне находилась делегация из 15 молодых ученых, представляющих научные организации Азербайджана, Армении, Белоруссии, Казахстана и Молдовы. Пребывание в Дубне было организовано ОИЯИ по заказу Федерального агентства по делам СНГ, соотечественников, проживающих за рубежом, и по

международному гуманитарному сотрудничеству (Россотрудничество).

18 сентября состоялась встреча молодых ученых с директором ОИЯИ академиком В. А. Матвеевым, который рассказал гостям об истории, структуре и международном сотрудничестве Института, реализуемых крупных проектах и важнейших достижениях, получивших международное признание.

Гости посетили экспериментальные установки ЛНФ и ЛФВЭ, а также Учебно-научный центр ОИЯИ и обсудили с его директором С. З. Пакуляком ряд вопросов подготовки научных и инженерных кадров для Института.

В ходе визита в Дубну делегация молодых ученых посетила ОЭЗ «Дубна», встретилась с представителями администрации города, побывала в университете «Дубна», приняла участие в работе VI Дубненской школы управления инновациями, секционное заседание которой состоялось в библиотеке ОИЯИ им. Д. И. Блохинцева.



Дубна, 17–23 сентября. Визит в ОИЯИ делегации молодых ученых из научных организаций Азербайджана, Армении, Белоруссии, Казахстана и Молдовы. У памятника В. И. Векслеру

Dubna, 17–23 September. A delegation of young scientists from scientific institutions of Azerbaijan, Armenia, Belarus, Kazakhstan and Moldova at the monument to V. I. Veksler during their visit to JINR

ment for JINR educational projects and enlarge the documentary base, regulating cooperation between JINR and the BSU.

A delegation of 15 young scientists from scientific organizations of Azerbaijan, Armenia, Belarus, Kazakhstan and Moldova visited Dubna on 17–23 September. Their visit was organized by JINR on the request of the Federal Agency for CIS affairs, compatriots living abroad and international humanitarian cooperation.

On 18 September, young scientists were received by JINR Director Academician V. Matveev, who talked to the guests about the history, structure and

international cooperation of the Institute, large projects under implementation and important achievements that are acknowledged worldwide.

The guests visited the experimental facilities of FLNP, VBLHEP and the UC of JINR and had a discussion with UC Director S. Pakulyak of issues of training courses for scientific and engineering staff for the Institute.

The delegation of young scientists also visited the Special Economic Zone “Dubna”, met with the administration of the city, visited the University “Dubna” and took part in VI Dubna School of Innovation Management that had a section meeting at the JINR Library named after D. Blokhintsev.

С 30 июня по 5 июля в Лаборатории информационных технологий проходила 6-я Международная конференция «*Распределенные вычисления и грид-технологии в науке и образовании*». Данная конференция является традиционной для лаборатории и проводится каждые два года, начиная с 2004 г. Стоит отметить, что за десять лет конференция превратилась в уникальный российский форум для обсуждения широкого спектра вопросов, связанных с использованием распределенных и грид-технологий в различных областях науки, образования, промышленности и бизнеса, а также обсуждения новых идей и свежих результатов. Финансовую поддержку проведению конференции оказала дирекция ОИЯИ, спонсорами и партнерами выступили: Supermicro Computer, NIAGARA, Quantum, Jet infosystems, IBM, PARALLEL.RU.

В работе конференции приняли участие около 200 ученых из научных центров Армении, Белоруссии, Болгарии, Венгрии, Монголии, Румынии, Словакии, США, Франции, Чехии, ЮАР и др. Россия была представлена участниками из более чем 30 университетов и исследовательских центров. В рамках конференции была организована работа восьми секций, на которых обсуждалась роль грид-технологий, добровольных вычислений, облачных технологий, Big Data в моделях компьютеринга для мегапроектов в России и мире, таких как NICA и FAIR. Также было проведено рабочее совещание «Вычислительные модели, программное обеспечение и обработка данных для будущих экспериментов в области ядерной физики высоких энергий». На конференции было представлено 30 пленарных обзорных докладов известных специалистов в области распре-

Лаборатория информационных технологий, 30 июня – 5 июля.
Участники 6-й Международной конференции «Распределенные вычисления и грид-технологии в науке и образовании»



The Laboratory of Information Technologies, 30 June – 5 July. Participants of the 6th international conference “Distributed Computing and Grid-Technologies in Science and Education”

The international conference “*Distributed Computing and Grid-Technologies in Science and Education*” was held at the Laboratory of Information Technologies of the Joint Institute for Nuclear Research on 30 June – 5 July. The conference was the sixth one organized by the JINR Laboratory of Information Technologies since 2004. It should be noted that the conference has become a unique Russian forum for the discussion of a wide range of questions connected with the use of distributed and grid technologies in different fields of science, education, industry and business, and results.

Financial support was provided by the Joint Institute for Nuclear Research and the sponsors and partners: Supermicro Computer, NIAGARA, Quantum, Jet infosystems, IBM, PARALLEL.RU.

The conference was attended by more than 200 participants from the scientific centres of Armenia, Belarus, Bulgaria, the Czech Republic, France, Hungary, Mongolia, Romania, Slovakia, South Africa, the USA, etc. Russia was represented by participants from more than 30 universities and research centres. Within the conference, there were organized eight sections, which included discussions on the

деленных вычислений, 65 секционных и 13 стендовых докладов.

Открыл пленарную секцию председатель оргкомитета конференции, директор ЛИТ В. В. Кореньков докладом о текущем состоянии и перспективах развития Лаборатории информационных технологий. Особое внимание было уделено развитию GRID-инфраструктуры, в том числе созданию Tier-1 центра, развитию компьютерного обеспечения для мегапроекта NICA, созданию в лаборатории гетерогенной вычислительной системы и другим проектам, активно развивающимся в ЛИТ.

С докладом о текущем состоянии исследований, научной политике Института, а также развитии мегапроекта NICA выступил вице-директор ОИЯИ Г. В. Трубников.

Обзорный доклад М. Шульца (ЦЕРН) был посвящен использованию высокопроизводительных вычислений, программному обеспечению, обработке и хранению данных для будущих экспериментов в области физики высоких энергий.

Развитию проекта DIRAC, служащему основой для построения распределенных вычислительных систем с легким доступом к GRID-ресурсам, облакам, вычислительным кластерам и добровольному GRIDу посвятил свой доклад А. Царегородцев (Центр по физике частиц,

Университет Марселя, Франция). В настоящее время DIRAC используется в нескольких крупных экспериментах в области физики высоких энергий и астрофизики, а также в национальных GRID-инфраструктурах Франции, Испании, Великобритании, Италии, Китая и т. д.

Большой интерес участников конференции вызвал доклад О. Смирновой (Лундский университет, Швеция), посвященный ARC (ARC серверу), разработанному в рамках NorduGrid и используемому не только в GRID-приложениях, но и в качестве интерфейса для высокопроизводительных и облачных вычислительных ресурсов.

Д. Олейник (ЛИТ ОИЯИ) представил обзор проекта PanDA (системы производства и распределенного анализа), первоначально разработанного для обработки данных эксперимента ATLAS на неоднородных распределенных вычислительных ресурсах, рассмотрел вопросы дальнейшего развития PanDA, в том числе для решения проблемы Big Data.

Использованию новых передовых сетевых технологий, таких как SDN (Software Defined Networks), в коллорабии ATLAS посвятил свой доклад А. Петросян (ЛИТ ОИЯИ).

current and future role of grid technologies, cloud technologies, BigData in the models of computing for megaprojects such as NICA and FAIR. During the conference, there was also held a meeting “Computing Models, Software and Data Processing for the Future HENP Experiments”.

The programme of the Conference included plenary reports of well-known specialists in the field of distributed computing.

The opening of the plenary programme was made by LIT Director V. Korenkov with the report on the current situation and perspectives of the development of the Laboratory of Information Technologies. A special emphasis was made on the development of Grid infrastructure including the development of Tier-1 centre, the development of computing for the NICA megaproject, the development of a heterogeneous computing system at the laboratory and other projects.

G. Trubnikov, vice-director of JINR, made a presentation on the current status of research, scientific policy of the Institute and the development of the NICA megaproject.

M. Schulz (CERN) made a review report on the use of high-performance computing, software, and data process-

ing and storage for future experiments in the field of high-energy physics.

A. Tsaregorodtsev (CPPM, Aix-Marseille Université) devoted his report to the development of DIRAC project that serves as the basis for the construction of distributed computing systems with easy access to grid resources, clouds, computing clusters and volunteer grid. Nowadays DIRAC service is used in several big experiments in the field of high-energy physics and astrophysics, and in national grid infrastructures of France, Spain, the UK, Italy, China, etc.

With a big interest the participants listened to the lecture made by O. Smirnov (Lund University) that was devoted to the ARC developed within NorduGrid and being used not only in Grid applications, but also as an interface for the high-performance and cloud computing resources.

D. Oleynik (LIT, JINR) in his reports presented a review of the PanDA (Production and Distributed Analysis System) project that was originally developed for processing of data from the ATLAS experiment on heterogeneous distributed computing resources. He also discussed the questions of the future development of PanDA, including for the purposes of Big Data problem solution.

М. Дулеа (IFIN-HH, Румыния) сделал обзор текущего состояния румынского сегмента грид-инфраструктуры, разработанного в DFCTI, его роли в федерации RO–LCG Tier-2, а также представил стратегию его дальнейшего развития.

В докладе Е. Тихоненко (ЛИТ ОИЯИ) был дан обзор текущего состояния и представлены планы развития коллаборацией RDMS (Russia and Dubna Member States) грид-инфраструктуры для эксперимента CMS на LHC.

Изменениям вычислительной инфраструктуры для эксперимента ALICE был посвящен доклад А. Зароченцева (Санкт-Петербургский государственный университет). Были рассмотрены вопросы перехода на новую файловую систему CVMFS для хранения программных продуктов, внедрения новой системы EOS, представлен обзор существующих моделей виртуальных облаков для обработки данных. Эти обновления и новые концепции должны обеспечить эффективное хранение, доступ и обработку данных эксперимента ALICE в ожидаемых пусках 2 и 3.

Обзорный доклад Ю. Лазина (НИЦ «Курчатовский институт») был посвящен текущему состоянию и планам дальнейшего развития распределенной вычислительной инфраструктуры уровня Tier-1 в Курчатовском

институте для экспериментов ALICE, ATLAS и LHCb на LHC.

Обзор состояния и перспектив развития центра Tier-1 в ЛИТ ОИЯИ для эксперимента CMS был дан в докладе Т. А. Стриж (ЛИТ ОИЯИ). Было отмечено, что в 2012 г. в ЛИТ был создан успешно функционирующий прототип Tier-1, а дальнейшее развитие этого проекта требует регулярного увеличения вычислительных мощностей, объема хранения данных, а также развития инженерной и сетевой инфраструктуры ЛИТ для обеспечения 100 %-й надежности и доступности центра в соответствии с потребностями экспериментов на LHC.

Доклад В. Котляра (ИТЭФ, Протвино) был посвящен сайту RU-Protvino-IHEP, являющемуся одним из трех крупнейших Tier-2 сайтов WLCG в России. Вычислительные ресурсы сайта используются для экспериментов ATLAS, ALICE, CMS, LHCb. В докладе были представлены планы по дальнейшей модернизации и наращиванию вычислительных мощностей данного Tier-2 сайта.

А. Афанасьев (ИППИ РАН) рассказал о традиционных и новых подходах к решению задач оптимизации в распределенных вычислительных средах.

Результаты разработки и реализации распределенной вычислительной сети MarGrid на базе компьютеров

A. Petrosyan (LIT, JINR) devoted his report to the use of modern network technologies such as SDN (Software Defined Networks) in the ATLAS collaboration.

M. Dulea (IFIN-HH, Romania) presented a review of the current status of the Romanian segment of grid infrastructure developed in DFCTI, its role in RO–LCG Tier-2 federation, and also the development strategy.

E. Tikhonenko (LIT, JINR) provided a review of the current status and development strategy of grid infrastructure for CMS and LHC experiments by RDMS (Russia and Dubna Member States).

The changes of computing infrastructure for the ALICE experiment were presented in the report by A. Zarochentsev (SPbSU). The report covered the questions of switching to a new file system CVMFS for the storage of software programs, the questions of implementation of a new system EOS; there was also a review of existing models of virtual clouds for data processing. These updates and new concepts should provide effective storage, access and processing of data from the ALICE experiment in the expected launches 2 and 3.

A review report by Yu. Lazin (the National Research Centre “Kurchatov Institute”) was devoted to the current

status and development strategy of distributed computing infrastructure of Tier-1 level at the Kurchatov Institute for the ALICE, ATLAS, LHCb and LHC experiments.

T. Strizh (LIT, JINR) presented a review of the status and development perspectives of the Tier-1 centre at LIT for the CMS experiment. It was noted that in 2012 at LIT there was constructed a successfully operating prototype of Tier-1, and the future development of this project requires a regular increase of computational power, data storage capacity, and also the development of engineer and network infrastructure of the Laboratory in order to provide 100% reliability and accessibility of the centre in accordance with the requirements of the LHC experiments.

The report by V. Kotlyar (the Institute for High Energy Physics, Protvino) was devoted to the RU-Protvino-IHEP site that is one of the three biggest Tier-2 sites of WLCG in Russia. Computing resources of that site are used for four big experiments in high-energy physics: ATLAS, ALICE, CMS and LHCb. The report provided plans for the future development and increase of computational power of that Tier-2 site.

Республики Марий Эл были представлены в докладе Е. Потехина (ПГТУ, Марий Эл). Эта грид-сеть применяется для решения задач высокой вычислительной сложности. В докладе приведены алгоритмы функционирования системы и модели хранения данных при проектировании собственного клиент-серверного программного комплекса MarGrid для осуществления распределенных вычислений.

В рамках конференции были проведены двухнедельные обучающие курсы по технологиям параллельного программирования. Участники из Монголии, Румынии и России заслушали лекции по таким

технологиям, как MPI, OpenMP, CUDA и OpenCL; были проведены практические занятия на базе гетерогенного вычислительного кластера HybriLIT (<http://hybrilit.jinr.ru/>).

В ходе совещаний и дискуссий на конференции обсуждалось много вопросов, были предложены новые перспективные проекты, направленные на расширение сотрудничества ЛИТ с организациями и университетами стран-участниц ОИЯИ. Презентации сделанных докладов, электронный вариант сборника тезисов и фотоматериалы размещены на сайте конференции <http://grid2014.jinr.ru>.

Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова, 14–19 июля.
Совещание по физике сильно взаимодействующих систем



The Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, 14–19 July. The Workshop on Physics of Strongly Interacting Systems

The report by A. Afanasiev (ИИП, РАС) was devoted to the traditional and new approaches to the solution of optimization problems in distributed computing environments.

E. Potekhin (the Volga State University of Technology, Mari El) provided the results of the development and implementation of the distributed computing network MarGrid on the basis of the Mari El Republic's computers. This Grid network is used for the solution of problems of high computational complexity. The report provided algorithms of the system's operation and the models of data storage in the design of native client-server software complex MarGrid for the performance of distributed computing.

During the work of the conference there were made 30 plenary reports, more than 65 sectional reports and 13 poster presentations.

Within the conference there was held a tutorial on parallel programming technologies. Participants from Mongolia,

Romania and Russia listened to the lectures on the following technologies: MPI, OpenMP, CUDA and OpenCL. The practical trainings were held on the basis of the heterogeneous computing cluster HybriLIT (<http://hybrilit.jinr.ru/>).

During the meetings and discussions within the conference, there were considered many questions, suggested promising projects aimed at the extension of LIT collaboration with organizations and universities of Russia and JINR Member States.

Presentations, a book of abstracts in electronic form and photos are available at the site of the conference: <http://grid2014.jinr.ru>.

The Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics and the State Central Laboratory of Theoretical Physics (Chinese Academy of Sciences) organized a traditional *Joint Workshop on Physics of Strongly Interacting Systems* in

С 14 по 19 июля в Дубне проходило традиционное совместное *совещание по физике сильновозмущенных систем*, организованное ЛТФ им. Н. Н. Боголюбова и Центральной государственной лабораторией теоретической физики Китайской академии наук. Главной целью совещания было собрать вместе теоретиков и экспериментаторов, изучающих свойства низлежащих возбужденных состояний ядер, далеких от границы стабильности, и механизмы слияния тяжелых ядер. В совещании приняли участие около 50 человек, включая 14 коллег из Китая, 2 — из Франции, 3 — из Германии. Была представлена обширная тематика: изучение реакций полного слияния, приводящих к образованию сверхтяжелых ядер; квазиделение и реакции многонуклонных передач, приводящие к образованию новых экзотических ядер, изомеры формы и К-изомеры в тяжелых ядрах, структура ядер, изучаемая при помо-

щи современных микроскопических методов; распады экзотических ядер.

На совещании было представлено несколько докладов об интересных экспериментальных результатах, полученных физиками ЛЯР и китайских институтов. Совместное совещание стало хорошей возможностью для укрепления сотрудничества между физиками из Китая и ОИЯИ. Официальная страница совещания <http://theor.jinr.ru/meetings/2014/jwp14/>.

Н. Антоненко

11–16 августа впервые в Дубне, в Лаборатории информационных технологий проходила *33-я Всероссийская конференция по космическим лучам*, организованная ОИЯИ, НИИЯФ МГУ, Научным советом по комплексной проблеме «Космические лучи», университетом «Дубна». В ней приняли участие более 200 ученых из всех научных институтов и университетов Рос-

Лаборатория информационных технологий, 11–16 августа.
33-я Всероссийская конференция по космическим лучам

The Laboratory of Information Technologies, 11–16 August.
The 33rd All-Russian Conference on Space Rays



Dubna on 14–19 July. The main aim of this workshop was to bring together theoreticians and experimentalists for deeper understanding of the properties of the low-lying excitations of nuclei far from stability and mechanisms of fusion. There were about 50 participants, including 14 representatives from China, 2 from France, 3 from Germany. The main topics included study of complete fusion reactions leading to superheavy nuclei, quasifission and transfer-type reactions, production of exotic nuclei, shape- and K-isomers in heaviest nuclei, and the structure of nuclei with modern microscopical methods.

Besides theoretical talks, the experimental results obtained at FLNR and China institutes were reported. The

joint workshop was a good opportunity to strengthen the cooperation among physicists from China and JINR.

The official website of the workshop is <http://theor.jinr.ru/meetings/2014/jwp14/>.

N. Antonenko

On 11–16 August, for the first time in Dubna, the *33rd All-Russian Conference on Space Rays* was held at the Laboratory of Information Technologies. It was organized by JINR, SRINP MSU, the Scientific Council on the comprehensive problem “Space Rays”, and the University “Dubna”. Over 200 scientists from all scientific institutes and universities of Russia involved in various studies of the

сии, занимающихся различными аспектами проблемы космических лучей (КЛ), а также специалисты из стран СНГ и Европы.

Научная программа конференции охватывала широкий круг актуальных проблем, связанных с исследованием космических лучей: прямые, наземные измерения и теория (ядра, электроны, гамма-излучение); мюоны и нейтрино; солнечные космические лучи; модуляции галактических КЛ; геофизические эффекты КЛ и их влияние на климат. Заседания проходили в форме пленарных сессий, а также стендовых секций. С приглашенными докладами от ОИЯИ выступили О. В. Рогачевский (ЛФВЭ), который рассказал о физической программе на ускорителе NICA, Г. М. Тер-Акопьян (ЛЯР) — о синтезе и поиске сверхтяжелых элементов в природе и в космических лучах, Б. А. Шайбонов (ЛЯП) — о ходе Байкальского нейтринного эксперимента, А. Г. Ольшевский — о нейтринных исследованиях в ОИЯИ.

С 25 по 29 августа в ОИЯИ проходила международная молодежная конференция **«Современные проблемы прикладной математики и информатики»** (MPAMCS'2014), организованная под эгидой национального комитета международного Сообщества по

промышленной и прикладной математике (SIAM), международного координационного комитета по вычислительной математике академий наук стран СНГ. Организаторами конференции выступили Институт прикладной математики (ИПМ) им. М. В. Келдыша РАН, Лаборатория информационных технологий ОИЯИ, Институт вычислительной математики (ИВМ) РАН, Научно-исследовательский вычислительный центр (НИВЦ) МГУ им. М. В. Ломоносова.

Конференция собрала 132 участника из России, Белоруссии, Таджикистана, Армении, Монголии, Словакии и Украины, из них 108 человек — студенты, аспиранты, молодые ученые в возрасте до 35 лет включительно (более 80% от общего числа участников). В работе конференции приняли участие два академика, два члена-корреспондента РАН, 21 доктор и 12 кандидатов наук.

Представленные на конференции доклады охватили весьма широкие и активно развивающиеся области прикладной математики: применение распределенных и высокопроизводительных вычислений для решения прикладных задач, что связано с развитием новых методов и алгоритмов, а также технологий параллельного программирования, позволяющих проводить расчеты на новых вычислительных архитектурах.

problem of space rays took part in it, together with specialists from CIS countries and Europe.

The scientific programme of the conference included a wide range of urgent problems related to space rays research: direct ground measurements and theory (nuclei, electrons, gamma rays); muons and neutrinos; solar space rays; galactic space rays' modulations; geophysical effects of space rays and their influence on the climate. The meetings were held in the form of plenary sessions and poster sections. The invited reports from JINR were delivered by O. Rogachevsky (VBLHEP) who spoke about physics programme at the NICA accelerator; G. Ter-Akopyan (FLNR), on the synthesis and search for superheavy elements in nature and space rays; B. Shaibonov (DLNP), on the status of the Baikal neutrino experiment; and A. Olshevsky, on neutrino research at JINR.

On 25–29 August the Joint Institute for Nuclear Research, under the auspices of the National Committee of the Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), the International Coordinating Committee for Computational Mathematics of the CIS Academies of Sciences, hosted the international conference for young scientists

“Modern Problems of Applied Mathematics and Computer Science”.

The conference was organized by the Keldysh Institute for Applied Mathematics of RAS, JINR Laboratory of Information Technologies, the Institute of Computational Mathematics of RAS and the Research Computer Centre of MSU.

The conference was attended by participants from Russia, Belarus, Tajikistan, Armenia, Mongolia, Slovakia and Ukraine. Russia was represented by participants from the Joint Institute for Nuclear Research, University of Nature, Society and Man “Dubna”, Moscow State University, MSU Research Computer Centre, the Keldysh Institute for Applied Mathematics of RAS, Moscow State University of Wood, the National Research Nuclear University “MEPhI”, NRC “Kurchatov Institute”, the Dorodnicyn Computer Centre of RAS, Moscow Physico-Technical Institute, the Institute of Computational Mathematics of RAS, St. Petersburg State University, Voronezh State University, the Sobolev Institute of Mathematics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, the Trofimuk Institute of Oil-and-Gas Geology and Geophysics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, the People's

С приветственными словами к участникам обратились главный ученый секретарь ОИЯИ проф. Н. А. Рузакович, директор ЛИТ ОИЯИ проф. В. В. Кореньков, заместитель директора ИПМ им. М. В. Келдыша РАН проф. А. Л. Афонников.

Пленарную часть программы конференции открыл директор ЛИТ проф. В. В. Кореньков докладом «Развитие распределенных вычислений в ЛИТ ОИЯИ», посвященным развитию программного и аппаратного обеспечения Центрального информационно-вычислительного комплекса (ЦИВК) ОИЯИ, предназначенного для проведения различных научных исследований, в том числе для больших экспериментов, через призму мировых тенденций в развитии параллельных, распределенных и облачных вычислений, а также Big Data (больших данных). Вычислительные ресурсы и ресурсы для хранения данных в ЦИВК ОИЯИ используются как локальными пользователями ОИЯИ, так и пользователями международных проектов для проведения распределенных вычислений, в первую очередь, связанных с данными экспериментов на LHC (ATLAS, CMS, ALICE). В. В. Кореньков рассказал об организации сетевой инфраструктуры, соединяющей управляющие серверы, вычислительную систему и систему

хранения данных, обеспечивающей эффективное функционирование вычислительного комплекса.

Академик РАН Б. Н. Четверушкин (ИПМ им. М. В. Келдыша РАН) посвятил свой обзорный доклад 3D-моделированию задач магнитной газовой динамики на вычислительных системах сверхвысокой производительности. Такой класс задач активно исследуется в ИПМ им. М. В. Келдыша РАН. Для решения этих задач активно разрабатываются как новые численные методы, так и параллельные алгоритмы для проведения расчетов на гибридных вычислительных системах. Результаты этих исследований были представлены в докладах проф. В. Ф. Тишкина, проф. В. И. Мажукина, В. О. Подрыга, А. С. Болдарева.

С большим интересом участники конференции заслушали лекцию члена-корреспондента РАН В. В. Воеводина (НИВЦ МГУ им. М. В. Ломоносова) «Компьютерный мир 2020: штрихи к портрету», посвященную будущему развитию высокопроизводительных вычислений, а именно наступающей новой эре эксафлопсных вычислений. Докладчик особо подчеркнул, что для эффективного проведения эксафлопсных вычислений необходимо решить ряд задач, одной из которых является развитие принципиально новых вычислительных методов и подходов.

Friendship University of Russia, the Vernadsky Taurian National University, etc.

The total number of the conference participants was 132, with 108 persons being students, postgraduates and young scientists under 35 years of age (more than 80%). Two Academicians, two Corresponding Members of the Russian Academy of Sciences, 21 Doctors and 12 Candidates of Science took part in the conference.

The reports presented at the conference covered a wide range of actively developing areas of applied mathematics, such as application of distributed and high-efficiency calculations for solving applied tasks. This is connected with the development of new methods and algorithms as well as the parallel programming technologies that allow one to perform computations on new computing architectures.

At the opening of the conference, JINR Chief Scientific Secretary Prof. N. Russakovich, LIT Director Prof. V. Korenkov, Deputy Director of the Keldysh Institute for Applied Mathematics of RAS Prof. A. Afendikov extended their greetings to the participants.

The plenary part of the conference programme was opened by LIT Director Prof. V. Korenkov with the report "The development of distributed computing at LIT, JINR".

The report was devoted to the development of the software and hardware support of the JINR Central Information Computer Complex (CICC) intended for carrying out various scientific studies, including big experiments, through a prism of the global tendencies in the development of parallel, distributed and cloud computing as well as Big Data. The computing resources and resources for data storage in the CICC are used both by local JINR users and by the users involved in the international projects for carrying out distributed calculations related, first of all, to the data coming from experiments on the Large Hadron Collider (ATLAS, CMS, ALICE). The lecturer spoke about the network infrastructure connecting managing servers, a computing system and a data storage system providing the effective functioning of the whole computer complex.

Academician of the Russian Academy of Sciences B. Chetverushkin (the Keldysh Institute for Applied Mathematics, RAS) devoted his survey report to the 3D modelling of the problems of magnetic gas dynamics with the help of ultrahigh-performance computing systems. Such a class of tasks is actively investigated at the Keldysh Institute of Applied Mathematics of RAS. To solve these problems, both new numerical methods and



Дубна, 25–29 августа.
Международная молодежная конференция
«Современные проблемы прикладной математики
и информатики»

Dubna, 25–29 August.
International conference for young scientists
“Modern Problems of Applied Mathematics
and Computer Science”

Академик РАН Ю. Г. Евтушенко (ВЦ им. А. А. Дородницына РАН) в своем докладе рассмотрел метод неравномерных покрытий, предназначенный для нахождения экстремума функции на компактном множестве. Данный метод гарантирует точность получаемых приближенных решений оптимизационной задачи.

Лекция члена-корреспондента РАН Е. Е. Тыртышников (ИВМ РАН) была посвящена развитию и обобщению метода минимальных невязок, получению оценок его сходимости, способам построения предобуславливателей и их эффективности.

В лекции члена-корреспондента РАН А. С. Холодова (ИАП РАН) были представлены вычислительные модели движения крупных космических тел в атмосфере Земли. Исследования в данной области имеют большое как фундаментальное, так и прикладное значение в связи с тем, что состояния нижней и верхней атмосферы Земли существенно влияют на жизнедеятельность каждого человека как в биологическом плане, так и в плане обеспечения работы технических систем.

В докладе проф. В. А. Крюкова (ИПМ им. М. В. Келдыша РАН) было отражено состояние исследований в такой важной области параллельных вычислений, как автоматизация процесса распараллеливания программ, реализованных на языках высокого уровня. Актуальность этого направления связана с адаптацией уже существующего программного обеспечения для бурно развивающихся гетерогенных вычислительных систем, содержащих различные ускорители вычислений, например, графические процессоры, сопроцессоры Intel Xeon Phi и др.

Математическому моделированию экспериментов на строящемся в ОИЯИ коллайдере NICA был посвящен доклад О. В. Рогачевского (ЛФВЭ ОИЯИ). Он рассказал об актуальности экспериментов, о предлагаемых технических решениях для проектирования экспериментальных установок. Докладчик обосновал используемые методы и программные пакеты для моделирования экспериментальных установок, моделирования столкновения тяжелых ионов и взаимодействия возмущающих частиц с измерительными приборами (экспериментальными установками).

Проф. М. Гнатич (ЛТФ ОИЯИ; Университет Павла Йозефа Шафарика, Словакия) посвятил доклад применению современных квантово-полевых методов и подходов статистической физики к теории развитой турбулентности. Обоснование использования квантово-полевых методов описания турбулентности заключается в том, что, являясь, по существу, классической, в

parallel algorithms for carrying out calculations on hybrid computing systems are actively developed. Results of these studies were presented in reports by Prof. V. Tishkin, Prof. V. Mazhukin, V. Podryga and A. Boldarev.

The big interest of the participants was caused by the lecture delivered by RAS Corresponding Member V. Voevodin (RCC, MSU) "The Computer World'2020: Strokes to the Portrait" which was devoted to the future development of high-performance computing, namely, to the coming new era of exaflops computing. In his report V. Voevodin especially emphasized that for effective exaflops computations one should solve a number of tasks, one of which is the development of essentially new computing methods and approaches.

Academician Yu. Evtushenko (the Dorodnicyn Computer Centre, RAS) discussed a method of non-uniform coverings intended for finding an extremum of a compact set function. This method provides a guarantee of accuracy of the derived approximated solutions of optimization problem.

The lecture delivered by RAS Corresponding Member E. Tyrtshnikov (ICM, RAS) was devoted to development and generalization of the minimal discrepancy method, ob-

taining estimates of its convergence and ways of constructing preconditionings and their efficiency.

RAS Corresponding Member A. Kholodov (IAP, RAS) presented computing models of motion of large space bodies in the atmosphere of the Earth. The research in this area is of big fundamental and applied value as the conditions of the lower and upper atmosphere of the Earth essentially influence the ability to live for each person both from the biological viewpoint and from the viewpoint of the proper work of technical systems.

Prof. V. Kryukov (the Keldysh Institute for Applied Mathematics, RAS) reported about the status of research in such an important area of parallel computing as automation of the process of paralleling programs realized in high-level languages. The urgency of this direction is connected to adaptation of existing software on roughly developing heterogeneous computing systems containing various computing accelerators, for example, graphic processors, coprocessors Intel Xeon Phi, etc.

Mathematical simulations of experiments on the NICA collider being constructed at JINR were considered in the report by O. Rogachevsky (VBLHEP, JINR). He stressed urgency of the experiments and suggested tech-

стохастической формулировке эта задача очень близка к квантово-полевой.

Проф. В. П. Гердт (ЛИТ ОИЯИ) представил обзор активно развивающейся области современной информатики — области квантовых вычислений. Им были рассмотрены основные требования, предъявляемые к квантовым компьютерам как вычислительным устройствам, и охарактеризовано современное состояние дел в области создания реалистических квантовых компьютеров.

О разрабатываемом в России комплексе прикладных программ ЛОГОС для расчета задач аэрогидродинамики и его применении в атомной энергетике рассказал Ю. Н. Дерюгин (РФЯЦ–ВНИИЭФ). Пакет программ ЛОГОС разрабатывается в ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ» и предназначен для решения трехмерных задач тепло- и массопереноса на параллельных ЭВМ.

Доклад проф. Г. А. Ососкова (ЛИТ ОИЯИ) был посвящен интеллектуальному анализу данных (Data-mining) в эпоху больших данных (Big Data). Одной из областей, открывающих эпоху больших данных, является экспериментальная физика высоких энергий, в частности эксперименты на Большом адронном коллайдере (ЦЕРН).

Одному из новых направлений в области распределенных вычислений, а именно грид-системам из персональных компьютеров (ГСПК), был посвящен пленарный доклад М. А. Посыпкина (ИППИ им. А. А. Харкевича РАН). ГСПК основаны на том, что пользователи могут добровольно предоставлять ресурсы своих компьютеров для использования в научных расчетах (добровольные вычисления). В докладе были рассмотрены технологии, дающие возможность объединения свободных вычислительных мощностей домашних компьютеров и персональных компьютеров учреждений в единую распределенную систему для решения сложных вычислительных задач.

В рамках конференции был организован курс «Технологии параллельного программирования», во время которого сотрудниками ЛИТ были прочитаны лекции и проведены практические занятия по технологиям параллельного программирования на гетерогенных вычислительных системах: технологиям MPI (Т. Ф. Сапожникова), OpenMP (проф. Е. В. Земляная), CUDA (О. И. Стрельцова, М. И. Зуев), OpenCL (А. С. Айриян). Практические занятия проводились на только что введенном в строй гетерогенном кластере HybridLIT, являющемся составной частью Центрального информационно-вычислительного комплекса ОИЯИ.

tical solutions for designing experimental installations. O. Rogachevsky proved the used methods and software packages for modeling experimental installations, modeling heavy-ion collisions and interactions of appearing particles with measuring devices (experimental installations). He presented the status of work in modelling experiments on the NICA accelerator complex.

The report delivered by Prof. M. Hnatič (BLTP, JINR; Pavol Jozef Šafárik University, Košice, Slovakia) was devoted to applying modern quantum field methods and approaches of statistical physics to the fully developed turbulence theory. The substantiation of using quantum field methods of description of turbulence consists in the fact that in a stochastic formulation this problem, being a classical one, is very close to a quantum field one.

Prof. V. Gerdt (LIT, JINR) gave a review of the actively developing area of modern computer science — quantum computing. The report presented the basic requirements to quantum computers as computing devices and characterized the present-day state of affairs in the field of creation of realistic quantum computers.

A complex of application software LOGOS developed in Russia for computing the problems of aerohydrodynam-

ics and its application in atomic power engineering was presented by Yu. Deryugin (RFNC – VNIIEF). The software package LOGOS is developed in the Federal State Unitary Enterprise (FSUE) RFNC – VNIIEF; it is intended for solving three-dimensional problems of heat mass transfer with the help of parallel computers.

G. Ososkov's report (LIT, JINR) was devoted to an intellectual analysis of data-mining at the new era of Big Data. One of the areas that opens an epoch of big data is experimental high-energy physics, in particular, experiments on the LHC. A plenary report presented by M. Posypkin (the Kharkevich Institute for Problems of Information Transfer, RAS) was dedicated to one of the new directions in distributed computing, namely, to Grid systems from personal computers (GSPC). According to GSPC, users can voluntarily give resources of their computers for using in scientific computations (voluntary computing). The report presented the technologies which provide a way for joining free computing capacities of domestic computers and personal computers of institutions into a unified distributed system for solving complex computational tasks.

A course of studies “Parallel Programming Techniques” was organized in the framework of the conference. It in-

Для каждого слушателя курса был организован временный доступ на кластере, основы работы на котором представил Е. И. Александров.

Всего на конференции было представлено 18 лекций и пленарных докладов. Молодые ученые, аспиранты и студенты представили 55 устных и 12 стендовых докладов.

Конференция «MPAMCS'2014» предоставила возможность молодым ученым ознакомиться с современными методами и подходами к решению задач науки и техники на высокопроизводительных вычислительных системах, познакомила с методами разработки больших комплексов программ, с современными технологиями параллельного программирования, а также с последни-

ми достижениями в области экзафлопсных вычислений и Big Data.

Лучшие доклады молодых ученых будут опубликованы в журнале «Математическое моделирование». Материалы конференции размещены на сайте <http://mpamcs2014.jinr.ru/>.

С 8 по 10 сентября в ДМС проходило **25-е совещание коллаборации А2**. Это сотрудничество занимается проведением поляризационных экспериментов на модернизированном электронном ускорителе МАМИ-С (Университет Майнца, Германия). Основным вкладом ОИЯИ в работу коллаборации является создание протонно-дейтронной поляризованной мишени, используемой в этих экспериментах. Коллаборация А2 включает

Дубна, 8–10 сентября. 25-е совещание коллаборации А2



Dubna, 8–10 September. The 25th meeting of the A2 collaboration

cluded lectures and tutorials given by LIT specialists on the parallel programming with heterogeneous computing systems: MPI technology (T. Sapozhnikova), OpenMP (Prof. E. Zemlyanaya), CUDA (O. Streltsova and M. Zuev), OpenCL (A. Airian). The tutorials were carried out on the heterogeneous cluster HybriLIT just put into operation (<http://hybrilit.jinr.ru/>), which is a constituent part of the JINR Central Information Computing Complex. Each student of the course got a temporary access to the cluster, the bases of work on which were presented by E. Alexandrov (LIT).

In total 18 lectures and plenary reports were presented. The young scientists, students and postgraduates delivered 55 oral and 12 poster reports.

The conference for young scientists MPAMCS'2014 provided a way for young scientists to get acquainted with

present-day methods and approaches to solving problems of science and technology with the help of high-performance computing systems, with methods of developing large program complexes, modern parallel programming techniques as well as with the latest achievements in the field of exaflops computations and Big Data.

The best reports presented by young scientists will be published in the journal “Mathematical Modeling”. The conference materials are available at <http://mpamcs2014.jinr.ru/>.

From 8 to 10 September the **25th meeting of the A2 collaboration** was held in the JINR International Conference Hall. This project deals with polarization experiments at the upgraded electron accelerator MAMI-C (Mainz University, Germany). The part of JINR in the collaboration

исследователей из многих европейских научных центров, в целом более 110 человек.

На совещании было заслушано 34 доклада, в основном посвященных состоянию отдельных систем экспериментальной установки. Наибольшее внимание участников совещания привлекли доклады В. Кашеварова (ФИАН) и профессора У. Тома (Бонн). В. Кашеваров, который является основным обработчиком физических данных коллаборации, представил свежие результаты, полученные при использовании поляризованной мишени. У. Тома сделала обзор поляризационных исследований, проводимых на ускорителе ELSA в Бонне при более высоких энергиях (до 3,5 ГэВ). Фактически в ее выступлении прозвучало предложение о возможном объединении усилий в совместных исследованиях трех центров (Бонн, Майнц и Дубна), которое поддержал присутствовавший на совещании директор Института им. Г. Гельмгольца (Бонн) Р. Бек, а также большинство участников коллаборации.

К настоящему времени с помощью поляризованной мишени выполнен целый ряд экспериментальных программ, в которых получены пионерские результаты: спиновая асимметрия в фоторождении мезонов, поперечные асимметрии T и F в фоторождении η -мезона, спиновая поляризуемость протона в компто-

новском рассеянии, верификация правила сумм GDH (Gerasimov–Drell–Hearn) и др.

С 8 по 13 сентября в Калининграде проходил международный симпозиум по одному из важнейших и наиболее интенсивно развивающихся направлений ядерной физики — физике экзотических состояний ядер «*EXON-2014*». Организаторы симпозиума — пять крупнейших научных центров, в которых успешно развивается это направление: Объединенный институт ядерных исследований в Дубне, Национальный центр GANIL (Франция), Исследовательский центр RIKEN (Япония), Научный центр по физике тяжелых ионов GSI (Германия) и Лаборатория сверхпроводящих циклотронов (Мичиган, США). Сопредседателями оргкомитета симпозиума стали ведущие ученые этих пяти научных центров мира — академик РАН Ю. Ц. Оганесян (ОИЯИ), профессора Ф. Сталей (GANIL), Х. Энио (RIKEN), Х. Штокер (GSI) и К. Гельбке (США).

Это уже седьмой симпозиум по экзотическим ядрам, проводимый в России. Первый состоялся в 1991 г. в Форосе (Крым), следующие на Байкале, в Петергофе, Ханты-Мансийске, Сочи, Владивостоке.

В симпозиуме «*EXON-2014*» приняли участие 160 ученых из 24 стран мира. Наиболее представитель-

is the development of a proton–deuteron polarized target used in these experiments. The A2 collaboration embraces researchers from many European scientific centres, making in total 110 persons.

Thirty-four reports were delivered at the meeting; they mainly discussed the status of separate systems of the experimental facility. However, the participants showed the biggest interest in the reports by V. Kashevarov (IP, RAS) and Professor U. Toma (Bonn). V. Kashevarov, who is the main handler of physics data in the collaboration, reported on latest results obtained with the polarized target. U. Toma made a review of polarization research at the accelerator ELSA in Bonn at higher energy (up to 3.5 GeV). As a matter of fact, she discussed in her report a suggestion to possibly unite the efforts in joint research done in the three centres (Bonn, Mainz and Dubna). This suggestion was welcomed by Director of the Helmholtz Institute for Radiation and Nuclear Physics (Bonn) R. Beck and by the majority of the collaboration members.

A number of experimental programmes have been implemented by the present time with the polarized target, where pioneer results have been obtained: spin asymmetry in meson photoproduction, transverse asymmetries T

and F in η -meson photoproduction, spin polarizability in Compton scattering, the verification of the GDH sum rule (Gerasimov–Drell–Hearn), etc.

The international symposium on one of the most important and most actively developing fields of nuclear physics — physics of exotic states of nuclei, *EXON 2014*, was held on 8–13 September in Kaliningrad, Russia. The event was organized by five largest scientific centres where this trend is successfully studied. These are the Joint Institute for Nuclear Research in Dubna, the National Centre GANIL (France), the Research Centre RIKEN (Japan), the Scientific Centre on Heavy Ion Physics GSI (Germany), and the Laboratory of Superconducting Cyclotrons (Michigan, the USA). The leading scientists of these scientific centres RAS Academician Yu. Oganessian (JINR), Professors F. Staley (GANIL), H. Enio (RIKEN), H. Stöcker (GSI), and K. Gelbke (USA) were Co-Chairmen of the Symposium Organizing Committee.

The symposium was held in Russia for the seventh time. The first event was in 1991 in Foros (the Crimea),

ные делегации — из Германии (10 человек), Франции (12 человек), Японии (10 человек), США (8 человек). Научные центры этих стран заинтересованы в развитии сотрудничества с ОИЯИ и научными центрами России, которые представляло 28 участников.

Ученым удастся получать ядра в экстремальных состояниях — ядра, имеющие большой угловой момент («бешено» вращающиеся ядра), высокую энергию возбуждения («горячие» ядра), сильнодеформированные ядра (супер- и гипердеформированные, ядра с необычной конфигурацией формы), ядра с аномально высоким числом нейтронов или протонов (нейтроноизбыточные и протоноизбыточные ядра), сверхтяжелые ядра с числом протонов $Z > 110$. Изучение свойств ядерной

материи в экстремальных состояниях дает важную информацию о свойствах микромира и, таким образом, позволяет моделировать различные процессы, происходящие во Вселенной.

Научная программа включала в себя приглашенные доклады по актуальным направлениям физики экзотических ядер и новым проектам крупнейших ускорительных комплексов и экспериментальных установок. Кроме того, были организованы круглые столы с участием ведущих ученых из различных научных центров мира, посвященные вопросам сотрудничества в области фундаментальной физики и прикладных исследований.

На симпозиуме обсуждались результаты последних экспериментов по синтезу и изучению свойств ядер но-

Калининград, 8–13 сентября. Участники Международного симпозиума по физике экзотических состояний ядер «EXON-2014»



Kaliningrad, 8–13 September. Participants of the International Symposium on Physics of Exotic States of Nuclei (EXON 2014)

then near Lake Baikal, in Pereghof, Hanty-Mansijsk, Sochi, and Vladivostok.

160 scientists from 24 countries took part in EXON 2014. Most representative delegations were from Germany (10 persons), France (12 persons), Japan (10 persons), and the USA (8 persons). Scientific centres in these countries are interested in cooperation with JINR and scientific centres of Russia that were represented by 28 participants.

Scientists are successful in obtaining nuclei in extreme conditions — the nuclei that have a big angular momentum (“violently” spinning nuclei), high excitation energy (“hot” nuclei), heavily deformed nuclei (super and hyper deformation, nuclei with unusual form configuration), nuclei with abnormally large number of neutrons or protons (neutron-

rich and proton-rich nuclei), superheavy nuclei with proton number $Z > 110$. Studies of nuclear matter properties in extreme conditions give important information about the properties of the microworld and allow simulation of various processes that occur in the Universe.

The scientific programme of the symposium included invited reports on urgent trends of physics of exotic nuclei and new projects at largest accelerator complexes and experimental facilities. In addition, round-table discussions were organized where leading scientists from various scientific centres of the world exchanged their views on cooperation in fundamental physics and applied research.

The results of the latest experiments on the synthesis and study of nuclei properties of new superheavy elements

вых сверхтяжелых элементов. Открытие новых сверхтяжелых элементов свидетельствует о высокой эффективности международных коллабораций. Интересные результаты были получены в совместных ЛЯР ОИЯИ–GSI (Германия)–Институт им. П. Шеррера (Швейцария) экспериментах по химической идентификации элементов 112 и 114 на пучках циклотрона ЛЯР У-400. Ярким примером успешного сотрудничества является и эксперимент по синтезу 117-го элемента в коллаборации с учеными из лабораторий США, представивших мишеный материал из ^{249}Bk . Этот эксперимент проведен на циклотроне ЛЯР ОИЯИ большой группой физиков и химиков под руководством академика РАН Ю. Ц. Оганесяна. В октябре 2012 г. в Москве прошла инаугурация 114-го и 116-го элементов, открытых в Дубне и получивших название flerovий и ливерморий. За эти исследования в 2012 г. была присуждена Государственная премия России.

Местом проведения симпозиума стал Балтийский федеральный университет им. И. Канта, внесший большой вклад в подготовку кадров высшей квалификации и выполнение совместных научных исследований.

Отдельный день симпозиума был посвящен настоящим и будущим ускорительным комплексам тяжелых ионов и радиоактивных ядер в ведущих научных

центрах мира — создаваемому в лабораториях-соучредителях симпозиума новому поколению ускорителей, которые позволят значительно продвинуться в направлении синтеза и изучения свойств новых экзотических ядер. Это такие проекты, как SPIRAL, RIKEN RI Beam Factory, FAIR, DRIBs, NICA, RIB, представленные на симпозиуме их руководителями.

Всего было заслушано около 80 устных и представлено около 40 постерных докладов, которые будут опубликованы в очередном выпуске научных трудов международного симпозиума EXON.

Ю. Э. Пенюнжкевич

С 11 по 13 сентября в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова проходило международное рабочее совещание «*Суперсимметрия в интегрируемых системах*» (SIS'14). Четыре предыдущих совещания SIS проводились в Ереванском государственном университете (Армения) и в Ганноверском университете (Германия). В этом году совещание было особенно представительным и результативным.

На этот раз главными темами конференции были: модели суперсимметричной квантовой механики; классические и квантовые интегрируемые системы; супер-

were discussed at the symposium. The discovery of new superheavy elements shows that international collaborations are very efficient. Interesting results were obtained in joint research by JINR FLNR–GSI (Germany)–the Scherrer Institute (Switzerland) in experiments on chemical identification of elements 112 and 114 at the beams of the U-400 cyclotron of FLNR. A bright example of successful cooperation is also the experiment on the synthesis of element 117, in collaboration with scientists from American laboratories who provided the target stuff ^{249}Bk , carried out at the FLNR (JINR) cyclotron by a big group of physicists and chemists under the guidance of RAS Academician Yu. Oganessian. In October 2012 an inauguration ceremony was held in Moscow for elements 114 and 116 that were discovered in Dubna and named flerovium and livermorium. This research received the State Prize of Russia in 2012.

The symposium was held by the Kant Baltic Federal University which is well-known for training staff of the highest qualification and organization of joint scientific research.

A separate day in the symposium agenda was devoted to present and future accelerator complexes for heavy ions

and radioactive nuclei in leading scientific centres of the world — a new generation of accelerators, developed at the laboratories co-organizing the symposium, that will allow further advancement in the synthesis and studies of the properties of new exotic nuclei. These projects are SPIRAL, RIKEN RI Beam Factory, FAIR, DRIBs, NICA, and RIB. They were reported at the symposium by their supervisors.

About 80 oral presentations were delivered and 40 poster reports displayed. They will be published in a regular issue of Proceedings of the International Symposium EXON.

Yu. Penionzhkevich

The international workshop “*Supersymmetry in Integrable Systems*” (SIS'14) was held at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics from 11 to 13 September. The four previous SIS meetings were held in Yerevan State University, Armenia, and Hannover University, Germany. This year's meeting was especially representative and efficient.

This time, the main topics of the conference were: models of supersymmetric mechanics; classical and quan-

полевые формулировки интегрируемых систем; применение суперсимметричных интегрируемых систем в теории поля и в физике конденсированных сред.

В работе совещания приняли участие 82 ученых, представлявших Австралию, Англию, Армению, Бразилию, Германию, Индию, Иран, Италию, Польшу, Россию, США, Турцию, Украину, Францию, Чехию и Шотландию. Среди них — ведущие специалисты по теории элементарных частиц, квантовой теории поля, гравитации и теории струн, некоммутативной геометрии и интегрируемым системам: С. Беллучи (Фраскати), М. Васильев (ФИАН), О. Дайи (Технический университет, Стамбул), С. Кузенко (Университет Западной Австралии), О. Лехтенфельд (Ганноверский университет), Е. Лукерски (Вроцлавский университет), А. Нерсесян (Ереванский университет), А. Смилга (Нантский университет), Ф. Топпан (Бразильский центр

физических исследований), М. Фейгин (Университет Глазго), П. Фре (Туринский университет), П. Хорваты (Университет г. Тур) и др. Среди участников было много активно работающих молодых ученых — как из ОИЯИ, так и из Москвы, Томска и Еревана. Организация совещания «SIS'14» стала возможной благодаря финансовой поддержке ЛТФ ОИЯИ, Российского фонда фундаментальных исследований, фонда «Династия» и программы «Гейзенберг–Ландау».

Результаты совещания еще раз высветили фундаментальную роль суперсимметрии при изучении интегрируемых систем, важность проведения дальнейших исследований в этих направлениях, а также успешность и эффективность международного научного сотрудничества с участием ОИЯИ. Более подробную информацию о совещании можно найти на сайте <http://theor.jinr.ru/~sis14/>.

Дубна, 29 сентября – 3 октября. 2-я Международная летняя школа-совещание «Сложные и магнитные мягкие системы: физико-механические и структурные свойства» (CMSMS'14)



Dubna, 29 September – 3 October. The 2nd International Summer School and Workshop “Complex and Magnetic Soft Matter Systems: Physical, Mechanical and Structural Properties” (CMSMS'14)

tum integrable systems; superfield formulation of integrable systems; application of supersymmetric integrable systems in field theory and condensed matter physics.

Eighty-two scientists attended the workshop. They represented Armenia, Australia, Brazil, Bulgaria, the Czech Republic, France, Germany, India, Iran, Italy, Poland, Russia, Scotland, Turkey, the United Kingdom, and the USA. Among the participants were leading experts in the theory of elementary particles, quantum field theory, gravitation and string theory, noncommutative geometry and integrable systems: S. Bellucci (Frascati), O. Dayi (Istanbul Technical University), M. Feigin (University of Glasgow), P. Fre (Torino University), P. Horvathy (Tours University),

S. Kuzenko (the University of Western Australia), O. Lechtenfeld (Hannover University), J. Lukierski (Wroclaw University), A. Nersessian (Yerevan State University), A. Smilga (Nantes University), F. Toppan (the Brazilian Centre for Physics Research), M. Vasiliev (the Lebedev Physics Institute, Moscow), and others. The meeting brought together many actively working young researchers from Moscow, Tomsk and Yerevan, as well as from JINR. The organization of the SIS'14 workshop became possible due to the finance support from JINR BLTP, the Russian Foundation for Basic Research, the Dynasty Foundation, and the Heisenberg–Landau Programme.

14–15 октября в МАГАТЭ в Вене проходило *37-е консультативное совещание представителей по связи с Международной системой ядерной информации* при участии представителей секретариата ИНИС МАГАТЭ и центров ИНИС из 51 страны и 7 международных организаций.

Совещание открылось приветствием главы Секции ядерной информации МАГАТЭ Д. Савича, а также видеобращением заместителя генерального директора и главы Департамента ядерной энергетики МАГАТЭ А. В. Бычкова.

Секретариат выразил признательность центрам ИНИС за приложенные усилия и успешную работу в 2013–2014 гг.: ввод почти 218 тыс. новых записей. Коллекция ИНИС насчитывает на сегодня более 3,7 млн библиографических записей и 490 тыс. полнотекстовых документов «серой» литературы (≈ 730 Гб).

О работе по тезаурусу ИНИС сообщили Б. Негери и О. Вакула (МАГАТЭ). Тезаурус содержит контролируемую терминологию, которая применяется для индексирования информации и облегчает поиск в системе. Обсуждение терминологии консультационной группой INIS Thesaurus Advisory Group проходит в формате группы Google. Публикуется как многоязычная (на 8 языках — языки МАГАТЭ плюс немецкий и япон-

ский), так и двуязычные версии тезауруса. В переводе участвуют Германия, Китай, Россия, Сирия, Франция и Япония. Многоязычная версия используется глобальным ядерным сообществом как справочный инструмент.

О поисковой системе INIS Collection Search (ICS) — проекте, начатом в 2010 г., рассказал Б. Бэйлз (МАГАТЭ). ICS — это точка доступа к ряду ресурсов: коллекции ИНИС, каталогу библиотеки МАГАТЭ и базе данных МоАЕ. Она построена на технологиях Google Search Appliance, сочетает простоту в применении с возможностью сложных многоязычных запросов и полностью совместима с Юникодом. Через ICS предусмотрен поиск в других ресурсах, таких как NUCLEUS и INSPIRE-HEP. Одно из значительных достижений — коллекция ИНИС стала «просматриваться» при поиске в Google и Google Scholar.

Среди прочих успехов — выпуск нового издания программы для подготовки ввода FIBRE+ и развитие мобильных приложений. Созданы виджеты для исследовательских реакторов.

О результатах проекта оцифровывания микрофиш за 1970–1996 гг. из полнотекстовой коллекции сообщил Ж. Сен-Пьер (МАГАТЭ): с 2003 г. проделано 85 % работы (это около 256 тыс. отчетов объемом 14,1 млн стра-

Results of SIS'14 have once more highlighted the fundamental role of supersymmetry in studying integrable systems, the importance of further studies in this direction, and the fruitfulness and effectiveness of the international scientific cooperation with the participation of JINR. More information on the workshop is available at the website: <http://theor.jinr.ru/~sis14/>.

The *37th Consultative Meeting of Liaison Officers of the International Nuclear Information System* (INIS) was organized at the IAEA in Vienna on 14–15 October. It was attended by representatives of the IAEA INIS Secretariat and INIS centres of 51 states and 7 international organizations.

The meeting was opened up by the address of head of the IAEA Nuclear Information Section D. Savić and video-address of IAEA deputy director general and head of the IAEA Department of Nuclear Energy A. Bychkov.

The Secretariat expressed appreciation to the INIS members for the successful operations in 2013–2014 and inputting almost 218 thousand new records. Today, the INIS Collection contains over 3.7 million bibliographic

records and 490 thousand full-texts of “grey” literature (about 730 Gb in total).

B. Negeri and O. Vacula (IAEA) reviewed the INIS Thesaurus activities. The Thesaurus contains controlled terminology which is used for indexing and retrieval of information. The discussions by the INIS Thesaurus Advisory Group are carried out through a special Google group. Both bilingual and multilingual (in 8 languages — IAEA languages plus German and Japanese) versions of the Thesaurus are published where translation is performed by Germany, China, Russia, Syria, France, and Japan. The multilingual Thesaurus is actively used as a reference tool by the global nuclear community.

B. Bales (IAEA), in his turn, reported on the progress with the INIS Collection Search — a project which was launched back in 2010. ICS is a free and open web access to multiple sources: the INIS Collection, IAEA Library catalogue, and MoAE database. It is built on the Google Search Appliance technology, fully compliant with Unicode, and combines ease-of-use with possibility of creating complex multilingual queries. ICS now enables you to search other resources as well, such as NUCLEUS and INSPIRE-HEP. A truly breakthrough achievement is that the INIS Collection

ниц, или 361 Гб). Планируется оцифровывание 52 тыс. отчетов США, сбор полнотекстовых источников из Интернета и др.

Д. Миронов (МАГАТЭ) продемонстрировал статистику обращений к ICS, объясняя, как можно «измерить успех ИНИС». Средства аналитики Google отслеживают количество пользователей и посещений ICS, просмотра страниц и документов. Согласно данным за сентябрь, почти 30 % пользователей повторно обращались к ICS, а 3,9 % посещений происходило с устройств на платформе Android.

В связи с этим службой ИНИС ОИЯИ был поднят вопрос о необходимости более подробной статистики, в том числе для определения частоты поисковых запросов по конкретной тематике. Такая информация помогла бы скорректировать нашу работу.

От Института главе Секции ядерной информации МАГАТЭ Д. Савичу был вручен памятный знак ОИЯИ в честь 40-летия сотрудничества с МАГАТЭ по ИНИС. Напомним: ОИЯИ — один из старейших членов ИНИС, участвующий в ней с 1973 г.

О деятельности своих центров рассказали представители Аргентины, Индии, Индонезии, Китая, Кубы, Малайзии, Пакистана, России, Украины, Южной Кореи, Японии, а также Й. Виген (ЦЕРН) — о системе InSPIRE

has eventually become searchable through Google.com and Google Scholar.

Other IT achievements include enhancement of the FIBRE+ software for input preparation, creation of mobile apps and specialized widgets, particularly, for research reactors.

The results of the project of microfiche digitization of the INIS 1970–1996 full-texts were reported by G. St-Pierre (IAEA): since 2003 about 85 percent have been digitized (around 256 thousand reports, which makes 14.1 mln pages or 361 Gb). Among the prospects is the digitization of 52 thousand reports (mostly from the USA), outsourcing and downloading digitized full-texts available on the Internet.

D. Mironov (IAEA) gave an overview of the 2013–2014 statistics for the ICS usage to demonstrate how INIS success can be measured. The Google analytics tracks the number of ICS users and visits, document and page views. In September, almost 30 percent were returned users, and 3.9 percent of ICS visits were from Android devices.

In this regard the JINR INIS centre stressed the need for more detailed statistics, including query frequency for

в области физики высоких энергий и пакете Invenio для управления электронной библиотекой, Д. Катлер (США) — о стратегии общественного доступа DOE и Т. Джианнокопулос (МАГАТЭ) — о Международной сети ядерных библиотек (INLN).

А. Толстенков привел статистику использования ICS в России, которое значительно возросло после того, как информация ИНИС стала доступна через Google Scholar в 2013 г., и Россия оказалась на втором месте среди других стран. Высокий уровень используемости

Вена (Австрия), 14–15 октября. Совещание представителей по связи с ИНИС. Глава Секции ядерной информации МАГАТЭ Д. Савич и специалист по ИНИС в ОИЯИ Е. А. Першина



Vienna (Austria), 14–15 October. A meeting of INIS Liaison Officers. Head of IAEA Nuclear Information Section D. Savić and INIS specialist from JINR E. Pershina

specific subject areas. Such data might help us reorganize our activities.

JINR's memorable badge was presented to head of the IAEA Nuclear Information Section D. Savić to mark 40 years of cooperation between the IAEA and JINR in INIS. It should be recalled that JINR is one of the oldest members of INIS who joined it in 1973.

Delegates from Argentina, China, Cuba, Japan, India, Indonesia, Malaysia, Pakistan, Russia, South Korea and Ukraine outlined the activities at their national INIS centres. J. Vigen (CERN) reported about the INSPIRE database in high energy physics and Invenio digital library software; D. Cutler (USA), on the USDOE's public access plan; and T. Giannakopoulos (IAEA), on the International Nuclear Library Network (INLN).

ICS и ИНИС также у США, Индии, Японии, Бразилии, Франции.

Студенты и ученые могут находить записи ИНИС прямо из приложений для сбора библиографических данных, таких как Bookends, EndNote и т. д. Это очень удобно. ИНИС обучает молодых ученых культуре работы с ядерной информацией, считают в Российском национальном центре ИНИС. Поэтому лекция об ИНИС уже включена в учебные курсы МИФИ и МФТИ. Вопросы же и замечания студентов могут оказаться полезными для самой ИНИС.

Д. Савич рассказал о текущих тенденциях в сфере технологий: «цифровое существование» (приносящее успех или крах организациям), совершенствование мобильных и интеллектуальных устройств, приложений, «облачные» вычисления, поиск на родном языке и социальная активность (краудсорсинг). А что же нужно ИНИС? Улучшение своего «цифрового существования», активное применение мобильных устройств и приложений, «облачная» среда, открытый доступ и сотрудничество, использование соцсетей, новых технологий, творчество и инновации, а также акцент на образовании. «Завтра принадлежит тем, кто готовится к нему сегодня» и «Я не верю, что можно сделать се-

годняшнюю работу вчерашними методами, оставаясь в бизнесе завтра», — напоминает Д. Савич.

На совещании приняты решения: изыскать пути дополнительного включения в коллекцию ИНИС патентов, публикаций коммерческих издательств и документов разных форматов, включая мультимедийные; упростить процедуры и стандарты ИНИС; применять и далее инструмент CAT (Conference Authority Tool) для выявления недостающих ядерных конференций; пересмотреть руководство по практике в сфере применения авторского права и др. Одобрено внедрение FIBREonline, а Invenio предложено для возможного использования. Секретариат рекомендовал членам ИНИС более активно использовать платформу компьютерного индексирования CAI (Computer-Assisted Indexing).

Участники поблагодарили организаторов за хорошее проведение совещания, а заместителя генерального директора МАГАТЭ А. В. Бычкова за поддержку ИНИС.

Е. А. Першина

A. Tolstenkov (RF) provided the statistics of ICS usage in Russia which has grown considerably since the end of 2013 when the INIS Collection became searchable through Google Scholar and Russia turned out second among other states. A high level of usage for ICS is shown also by such states as the USA, India, Japan, Brazil, and France.

The INIS database is searchable now directly from personal bibliographic reference management applications as Bookends or EndNote (highly efficient tools for students and scientists). INIS is bringing nuclear information culture to the young generation, — they believe at the Russian INIS centre. Therefore, a special lecture about INIS has been included in NK&IM courses at MPhI and MPhT. Questions and remarks made by students might prove to be useful for INIS.

The current technology trends were outlined by D. Savić: digital existence makes or breaks organizations; mobile devices; apps and applications; cloud computing; natural language search; social activation (crowd-sourcing); and “smart” becomes smarter. What does INIS need then? Improvement of its digital presence, increased use of mobile devices and apps, cloud computing, open access and cooperation, use of social media and new technolo-

gies, creativity and innovation, as well as concentration on training and education. “Tomorrow belongs to the people who get ready for it today!” ... “I do not believe you can do today’s job with yesterday’s methods and be in business tomorrow”, reminds D. Savić.

The meeting came to the following decisions: to find ways to include more nuclear patents, publications by other commercial publishers and documents of different formats, including multimedia, in the INIS Collection; use open access publications; simplify the existing INIS procedures and standards; continue using the Conference Authority Tool (CAT) to identify missing nuclear conferences; review the copyright practice guide for INIS NCL; and some other. The introduction of FIBREonline has been approved, and a review of possible use of Invenio software recommended. The Secretariat encouraged the INIS members to use the CAI (Computer-Assisted Indexing) platform more actively.

Participants thanked the organizers for a fine organization of the meeting as well as IAEA deputy director general A. Bychkov for his support of INIS activities.

E. Pershina

С 21 июля по 1 августа в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова работала Гельмгольцевская международная летняя школа «*Теория ядра и астрофизические приложения*», которая была организована совместно ЛТФ ОИЯИ и Ассоциацией им. Г. Гельмгольца (Германия) при поддержке РФФИ. Председатели-организаторы школы — Ж. Маргуэрон (ИЯФ, Лион), Г. Мартинес-Пинедо (ТУ, Дармштадт) и В. В. Воронов (ЛТФ ОИЯИ, Дубна). Стоит отметить, что подобные школы для молодых ученых и начинающих исследователей — студентов старших курсов и аспирантов — стали уже традиционными для ЛТФ и проводятся в рамках программы DIAS-TH.

На школе обсуждались современные проблемы теории структуры ядра, а также использование ее методов и результатов в исследованиях по астрофизике.

Аудиторию школы составили около 50 студентов из ОИЯИ, Армении, Белоруссии, Болгарии, Германии, Китая, Польши, России, Словакии, США и Украины. Они прослушали 19 курсов лекций. Студентам рассказали о достижениях и трудностях теории, описывающей в рамках общей концепции свойства и атомных ядер, и нейтронных звезд; об удивительной структуре центральной области нейтронной звезды, которую предсказывает теория; о поисках безнейтринного двойного бета-распада, в которых решается вопрос, является нейтрино майорановской частицей или нет, и о многом другом.

Организаторы школы пригласили для чтения лекций ведущих специалистов по теории ядра и ядерной астрофизике из университетов и исследовательских организаций Братиславы, Вроцлава, Вюрцбурга,

Лаборатория
теоретической физики
им. Н. Н. Боголюбова,
21 июля–1 августа.
Участники Гельмгольцевской
международной летней
школы «Теория ядра
и астрофизические
приложения»

The Bogoliubov Laboratory
of Theoretical Physics,
21 July–1 August.
Participants of the Helmholtz
International Summer School
“Nuclear Theory and
Astrophysical Applications”



The Helmholtz International Summer School “*Nuclear Theory and Astrophysical Applications*” was held on 21 July–1 August at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics of the Joint Institute for Nuclear Research. The school was organized by JINR BLTP together with centres and institutes of the Helmholtz Association. The co-organizers of the school were J. Margueron (Lyon, France), G. Martínez-Pinedo (Darmstadt, Germany), and V. Voronov (BLTP, JINR). The school was also supported by RFBR. This type of schools for young scientists, post-graduates and undergraduates is an integral part of the DIAS-TH programme established in BLTP.

The School Programme was devoted to contemporary issues of the nuclear structure theory, and application of the corresponding results and methods in astrophysical studies. The audience of the school consisted of about 50 students

from JINR, Armenia, Belarus, Bulgaria, China, Germany, Poland, Russia, Slovakia, Ukraine, and the USA. They attended 19 courses of lectures. Among topics of the lectures were the following: achievements and obstacles in the theory that describes properties of atomic nuclei and neutron stars, theoretical predictions on surprising structure of the neutron star core, the search for neutrinoless double beta decay which should solve the problem if the neutrino is a Majorana particle or not, and many others.

The organizers invited the lecturers from universities and research institutes of Bratislava, Coimbra, Darmstadt, Dresden, Dubna, Lyon, Moscow, München, Obninsk, Orsay, Rostock, Wrocław, Würzburg, and Jülich. Besides lectures, there were organized special seminars where professors explained in more detail the theoretical methods or specific features of experimental studies. Moreover, the

Дармштадта, Дрездена, Дубны, Коимбры, Лиона, Москвы, Мюнхена, Обнинска, Орсе, Росток и Юлиха. Помимо лекций на школе были организованы семинары, где профессора более детально объясняли методы теоретических расчетов или специфику экспериментальных работ, а также предлагали студентам задачи, решение которых должно было способствовать более глубокому пониманию существа обсуждаемых проблем. Три заседания школы были отданы для докладов самих студентов.

Презентации прочитанных на школе лекций находятся в открытом доступе на сайте школы по адресу: <http://theor.jinr.ru/~ntaa/14/>.

Н. Н. Арсеньев

С 25 августа по 5 сентября ЛТФ им. Н. Н. Боголюбова ОИЯИ принимала 49 студентов из 14 стран, которые участвовали в Гельмгольцевской международной летней школе (HISS) «*КХД на решетке, структура адронов и адронная материя*». Самым широко было представительство России и Германии (по 14 студентов). На школу также приехали студенты из Австрии, Армении, Белоруссии, Индии, Ирландии, Италии, Польши, Португалии, США, Украины, Швеции и Японии.

Летняя школа «КХД на решетке, структура адронов и адронная материя» — это одно из мероприятий образовательного цикла ЛТФ «Дубненская международная школа современной теоретической физики», действующего с 2003 г. Традиционно спонсором, помимо ОИЯИ, с российской стороны выступил фонд «Династия». Эта школа стала 21-й по счету, начиная с 2004 г., организованной при финансовой поддержке Ассоциации им. Г. Гельмгольца (Германия). Десять гельмгольцевских центров и институтов, работающих по целевой программе «Структура материи» (кроме двух традиционных для ОИЯИ партнеров DESY и GSI), были прямыми спонсорами HISS.

В состав оргкомитета школы вошли профессор О. Филипсен (Франкфуртский университет), Э.-М. Ильгенфритц (ОИЯИ, Дубна) и О. Теряев (ОИЯИ, Дубна). Главные темы совпали с темами предыдущей школы, однако особое внимание уделялось методам.

Общеизвестно, что калибровочная теория на решетке позволяет исследовать процессы за рамками теории возмущений. Исключительные возможности теории поля на решетке опираются главным образом на численное моделирование и сложный анализ его данных на основе принципов теории поля. Как результат, точность решеточного подхода ограничена только до-

students did practical tasks, which promoted deeper understanding of the lecture subject. On three special sessions, the school students gave short talks on their own investigations.

The lectures presented at the school are available at the website: <http://theor.jinr.ru/~ntaa/14/>.

N. Arsenyev

From 25 August to 5 September, 49 students from 14 countries came to BLTP, JINR, Dubna, to participate in the Helmholtz International Summer School (HISS) “*Lattice QCD, Hadron Structure and Hadronic Matter*”. The strongest groups of students came from Russia and Germany (14 persons each), followed by students from Belarus and Japan (3 persons each), Ukraine, Sweden, Austria, Poland, and India (2 persons each), and, finally, Armenia, the USA, Ireland, Italy, and Portugal (1 person each).

The school was part of a permanent pedagogical series in BLTP, under the roof of the Dubna International Advanced School for Theoretical Physics (DIAS-TH). Traditional sponsors besides JINR were RFBR and the “Dynastia” foundation from the Russian side. It has been

the 21st HISS, since 2004, when this series was launched with the financial support provided by the Helmholtz Association. Ten Helmholtz centres and institutes working in the focus programme “Structure of Matter” (instead of only two traditional partners of JINR, DESY and GSI) are directly involved in sponsoring the activities of the HISS.

The Organizing Committee included Prof. Owe Philipsen (Frankfurt University), Prof. Ernst-Michael Ilgenfritz (VBLHEP and BLTP, JINR, Dubna), and Prof. Oleg Teryaev (BLTP, JINR, Dubna). The main topics were almost the same as at the previous Dubna HISS in 2011; however, the present school was mainly a school of methods.

It is widely recognized that Lattice Gauge Theory represents a framework for theoretical investigations within Quantum Field Theory, which is not restricted to perturbation theory. The exclusive capabilities of lattice field theory owe to the fact that it is mainly based on numerical simulations, and on sophisticated methods of analyzing the simulation data, guided by field theoretical principles. As a result, the precision of the lattice approach is only limited by the availability of computing time and data storage resources.

ступностью вычислительного времени и возможностями хранения данных.

Вводные курсы по теории поля на решетке, прочитанные М. Мюллером-Пройскером (Берлин) и К. Янсенем (DESY, Цойтен), были независимыми друг от друга, что позволило лекторам подчеркнуть свою точку зрения, например, на роль топологических эффектов в КХД (Мюллер-Пройскер). Необходимо отметить, что постоянный лектор школы К. Янсен — один из лауреатов престижной премии Ken Wilson Lattice Award (2011) за уточнение вклада КХД в аномальный магнитный момент лептонов.

Курсы лекций Х. Хёлблинга (Вупперталь) и М. Гёкелера (Регенсбург) были посвящены изучению внутренней структуры адронов и предсказанию спектра их масс методами КХД на решетке. Несмотря на то, что в своих лекциях Х. Хёлблинг ограничился рассмотрением адронов, построенных исключительно из легких кварков (и антикварков), сильной стороной его

курса стало подробное изложение анализа данных и методов фитирования. О. Филипсен (Франкфурт) сосредоточился на том, как свойства горячей и плотной материи могут быть исследованы на решетке.

Впервые в программу школы вошли лекции М. Гольтермана (Сан-Франциско) по киральной теории возмущений — незаменимому инструменту для обоснованных экстраполяций к реалистическим массам кварков (включая особенно интересный с точки зрения теории киральный предел исчезающих кварковых масс).

А. Уокер-Лауд (Лаборатория Джефферсона), награжденный Ken Wilson Lattice Award в 2013 г., представил впечатляющий обзор сравнительно новой области для приложения решеточных вычислений, которой стала теория ядра.

Часть времени на школе была отведена готовящимся экспериментам. Директор Гельмгольцевского института в Майнце проф. Ф. Маас прочитал лекцию «Прецизионная физика низких энергий» о задачах бу-

Лаборатория
теоретической физики
им. Н. Н. Боголюбова,
25 августа–5 сентября.

Гельмгольцевская
международная летняя
школа «КХД на решетке,
структура адронов
и адронная материя»

The Bogoliubov
Laboratory of Theoretical
Physics, 25 August–
5 September. The
Helmholtz International
Summer School “Lattice
QCD, Hadron Structure
and Hadronic Matter”



Two introductory lecture series given by M. Müller-Preussker (Berlin) and K. Jansen (DESY, Zeuthen) were independent of each other, thus giving both lecturers room also to emphasize their individual points of view, for example, the role of topological effects in QCD (Mueller-Preussker). The traditional lecturer of HISS, K. Jansen is one of the winners of the first Ken Wilson Lattice Award (2011) for increasing the precision of the QCD contribution to the anomalous magnetic moment of leptons.

The lectures by C. Hölbling (Wuppertal) and M. Göckeler (Regensburg) were dealing with the ability of Lattice QCD to explain the hadron mass spectrum and to explore the internal structure of hadrons. Though C. Hölbling

restricted himself to hadrons built exclusively out of light quarks (and antiquarks), a strong part of his lectures was devoted to data analysis and fitting techniques. O. Philipsen (Frankfurt) concentrated on the question how aspects of hot and dense matter can be explored on the lattice.

This year, for the first time, lectures in Chiral Perturbation Theory given by M. Golterman (San Francisco) have been in the programme of HISS, because ChPT is an indispensable tool to provide justified extrapolations towards realistic quark masses (including the theoretically interesting chiral limit of vanishing quark masses).

A. Walker-Loud (Jefferson Lab.), honored with Ken Wilson Lattice Award in 2013, presented an exciting over-

душего эксперимента FAIR (Дармштадт). Для его физической программы большой интерес представляют высокоточные спектральные вычисления КХД на решетке. Предстоящие эксперименты на двух дубненских установках, связанных с нуклотроном ОИЯИ, стали темами лекций «Барионная материя на нуклотроне» О. Рогачевского (ОИЯИ, Дубна) и «Технические задачи комплекса коллайдера тяжелых ионов NICA» Г. Трубникова (ОИЯИ, Дубна). Студенты посетили место строительства комплекса NICA и цех по производству магнитов.

В программе школы также были представлены специальные лекции по актуальным теоретическим вопросам. В лекциях В. Борнякова (ИТЭФ, Москва, и ДВФУ, Владивосток) говорилось о топологических возмущениях калибровочного поля (монополях и вихрях), возникающих в высокотемпературной фазе КХД. Влияние внешних магнитных полей на фазовую структуру и свойства горячей адронной материи обсуждалось в лекциях Г. Эндрёди (Регенсбург), лауреата Ken Wilson Lattice Award за 2014 г. О вращении КХД-материи рассказал О. Теряев (ОИЯИ, Дубна), отметив важные следствия киральной аномалии, в том числе возможность перехода мезоскопического вращения в поляризацию рождающихся частиц ненулевого спина. В курсе лек-

ций П. Буйвидовича (Регенсбург) «Аномальный транспорт на решетке» была показана возможность квантового транспорта без диссипации (схожего со сверхпроводимостью и сверхтекучестью), приводящего к аномальным эффектам.

Методы теории поля на решетке имеют множество применений и вне КХД. Две лекции Д. Смита (Дармштадт) были посвящены теме «Графен как решеточная теория поля». Лектор представил не только захватывающую физику графена, которую можно описать с помощью эффективной квазирелятивистской двумерной теории поля, встроенной в привычный трехмерный мир, но и особенности алгоритмов моделирования, используемых для системы блуждающих валентных электронов углерода.

А. Штернбек (Йена) обучал студентов гибриднему методу Монте-Карло, основному для моделирования калибровочных полей с учетом петлевых эффектов динамических кварков. Во время практических занятий заинтересованные студенты получили программу, которая позволяет понять все принципы работы метода на примере некалибровочной теории поля.

При решении задач КХД на решетке чрезвычайно продуктивны параллельные вычисления с использованием комплексов мультипроцессоров (CPU). Большая

view of relatively new application field for lattice methods in Nuclear Theory.

Three lectures were devoted to forthcoming experiments. The Director of the Helmholtz Institute Mainz, Prof. F. Maas was lecturing about the objectives of the future FAIR (Darmstadt). Its experimental programme, for example, raises the quest for high-precision spectral calculations in lattice QCD. The forthcoming experiments at two Dubna Nuclotron-based facilities were the topics of the lectures “Baryon Matter at Nuclotron” by O. Rogachevsky (JINR, Dubna) and “The technical challenges of the NICA heavy ion collider complex” by G. Trubnikov (JINR, Dubna). The students took part in the excursion to NICA and magnet production site at VBLHEP.

A special part of the programme was devoted to “Theoretical Topical Lectures”. Within two lectures V. Bornyakov (ITEP, Moscow, and FEFU, Vladivostok) spoke about topological excitations of the gauge field (monopoles and vortexes) seen to exist in the QCD high-temperature phase. The effect of external magnetic fields on the phase structure and the properties of hot hadronic matter was discussed in special lectures given by G. Endrodi (Regensburg), the third “Ken Wilson Lattice Award” laure-

ate among the lecturers (awarded 2014). O. Teryaev (JINR, Dubna) gave two lectures about “Rotating QCD Matter”, pointing out important consequences of the chiral anomaly, including the possibility of transferring mesoscopic rotation (vorticity) to the polarization of emerging particles possessing non-zero spin. P. Buividovich (Regensburg) gave two lectures on “Anomalous Transport from a Lattice Point of View”, demonstrating the possibility of non-dissipative quantum-fluid phenomena (similar to well-known superconductivity and superfluidity) giving rise to anomaly-induced effects.

Lattice gauge theory has many non-QCD applications. A pair of special lectures delivered by D. Smith (Darmstadt) was devoted to “Graphene as Lattice Field Theory”. The lecturer spoke about the fascinating graphene physics, governed by a quasi-relativistic two-dimensional field theory embedded in the usual three-dimensional world, and described the specifics of the simulation algorithms applied to the system of itinerant carbon valence electrons.

A. Sternbeck (Jena) taught in three lectures the Hybrid Monte Carlo method which is the working horse to simulate the gauge field receiving feedback (i.e., loop effects) from “dynamical quarks”. In a tutorial, the lecturer provided to

часть компьютерного времени все еще тратится на простые арифметические операции, которые лучше перенаправить специализированным процессорам, например графическим (GPU). Сотрудники группы гетерогенных вычислений ЛИТ ОИЯИ познакомили слушателей школы с философией параллельного программирования и возможностями развиваемого в настоящее время кластера HybriLIT. Было проведено пять практических занятий по технологии параллельного программирования для гибридной архитектуры.

Участники школы подготовили 23 постера, продемонстрировав свои результаты в теории поля на решетке и моделировании. Четверо из них были отмечены специальными призами.

С 15 по 20 сентября в Объединенном институте ядерных исследований прошел традиционный XXII Международный Балдинский семинар по проблемам физики высоких энергий *«Релятивистская ядерная физика и квантовая хромодинамика»*, который в среде ученых называют «Балдинская осень». Этот семинар проходит раз в два года, начиная с 1969 г. Следует отметить, что в последнее время интерес к нему заметно возрос. Впервые семинар (из числа восьми конференций по физике высоких энергий в 2014 г.)

был поддержан Комиссией IUPAP. Семинар открыл директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев, а профессор В. Д. Кекелидзе от имени секции C11 IUPAP пожелал успешной работы участникам семинара.

Участие в работе семинара приняли 217 человек из 17 стран, практически из всех ведущих физических центров мира, занимающихся физикой высоких энергий. Было представлено 160 докладов. Большой интерес вызвали доклады, посвященные результатам, полученным на Большом адронном коллайдере (ЛHC) в ЦЕРН. Значительно возрос интерес к исследованию кумулятивного эффекта, который был предсказан А. М. Балдиным и открыт в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ в начале 1970-х гг. Этому явлению было посвящено большое число докладов на семинаре. Особо следует отметить, что в настоящее время проводятся эксперименты по исследованию кумулятивных реакций при высоких энергиях в ИФВЭ (Протвино) и в будущем планируется проведение новых экспериментов с целью более глубокого изучения свойств флюктуонов в ядрах (проект «Флуктон»). Как всегда, на семинаре было представлено много докладов, посвященных исследованиям структурных функций адронов и ядер, релятивистской теории нуклон-нуклонных взаимодействий, поиску сигналов кварк-глюонной плазмы, совре-

the interested students a working programme giving the insight into all principles of HMC being at work already in an example of non-gauge field theory.

For lattice QCD, it is very suitable to apply parallel programming on multiprocessor (CPU) complexes. Still, a large part of the computing time is used for operations of very easy arithmetic, such as part of the computing load that can better be exported to specialized processors (for example, GPU, graphical processing units). The heterogeneous computing team of the JINR Laboratory of Information Technologies gave an introduction to the programming philosophy and the possibilities of the cluster “HybriLIT”, now under development, within five hours of lectures/tutorials under the title “Parallel Programming Technologies of Hybrid Architectures”.

Twenty-three students prepared posters documenting their achievements in lattice field theory and simulations. Four of them were specially awarded.

The traditional XXII International Baldin seminar on high-energy physics problems *“Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics”* was held from 15 to 20 September at the Joint Institute for Nuclear Re-

search. Among scientists this seminar is called “the Baldin Autumn”. It has been held every two years, since 1969. It should be stressed that lately the interest in the seminar has grown. For the first time (of the eight conferences on high-energy physics held in 2014) the seminar was supported by IUPAP Commission. JINR Director Academician V. Matveev opened the seminar, and Professor V. Kekelidze, on behalf of section C11 IUPAP, wished the event every success.

The seminar was attended by 217 participants from 17 countries, practically from all leading centres of high-energy physics in the world. There were delivered 160 reports. The audience expressed much interest in those reports that discussed the results obtained at the Large Hadron Collider (LHC) at CERN. More interest was shown now in the studies of the cumulative effect that was predicted by A. Baldin and discovered at the Laboratory of High Energies of JINR in the early 1970s. A large number of reports discussed this phenomenon at the seminar. It should be mentioned that experiments on the research of cumulative reaction at high energy are held at ITEP (Protvino) and new experiments are planned for the future to conduct even deeper studies of the properties of fluctuations in nuclei (the FLUKTON project). Traditionally, many reports dwelt

менной интерпретации экспериментальных данных, полученных за последние годы в различных физических центрах. Были рассмотрены предложения теоретиков о постановке новых экспериментов.

Релятивистская ядерная физика открывает также большие перспективы в прикладной области. Многие результаты этих исследований уже широко используются в медицине и технике. Но еще много вопросов нуждается в дальнейших исследованиях. В частности, большой интерес представляют исследования, связанные с безопасной ядерной энергетикой и уничтожением радиоактивных отходов с помощью ядерных пучков ускорителей. Этим прикладным вопросам была посвящена специальная секция семинара. Впервые на семинаре была проведена онлайн-сессия, на которой были представлены результаты эксперимента D0 (FNAL) докладчиками, находящимися в США. Была органи-

зована прямая трансляция заседаний через Интернет. Профессор А. И. Малахов представил доклад, развивающий идеи А. М. Балдина. Особенно следует отметить, что прекрасно подтверждаются предсказания, сделанные А. М. Балдиным более 15 лет назад, по асимптотическому поведению ядерных взаимодействий при высоких энергиях. Так, например, экспериментальные данные по отношению выходов антипротонов к протонам, полученные на LHC при энергиях до 7 ТэВ, прекрасно легли на кривые, полученные ранее в работах А. М. Балдина с сотрудниками.

Две секции семинара были посвящены юбилеям — В. В. Бурову (65 лет) и А. В. Ефремову (80 лет). В. В. Буров в течение длительного времени занимается организацией семинара как заместитель председателя оргкомитета, а с прошлого семинара является сопредседателем оргкомитета. Это авторитетный ученый, внес-



Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова, 15–20 сентября.
XXII Международный Балдинский семинар по проблемам физики высоких энергий «Релятивистская ядерная физика и квантовая хромодинамика»

The Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, 15–20 September.
XXII International Baldin seminar on high-energy physics problems “Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics”

with studies of structure functions of hadrons and nuclei, relativistic theory of nucleon–nucleon interactions, search for quark–gluon plasma signatures, modern interpretation of experimental data obtained in recent years at various physics centres.

Relativistic nuclear physics opens up big opportunities in the applied research. Many of these results are widely used in medicine and engineering. But there are a lot of questions that need further studies. For example, the studies related to safe nuclear energy issues and disposal of radioactive waste applying accelerator nuclear beams are also of great interest. A special section of the seminar discussed these issues of applied research. For the first time an on-line session was held at the seminar, where the speakers in the USA presented the results of the D0 (FNAL) experiment. Live internet broadcasting of the meetings was organized. Professor A. Malakhov made a reports that developed the

ideas of A. Baldin. Of special note is the fact that the predictions made by A. Baldin more than 15 years ago on the asymptotic behaviour of nuclear interactions at high energies are well proved now. For example, the experimental data on the ratio of the antiproton–proton output obtained at the LHC at the energy up to 7 TeV excellently matched the curves obtained earlier in the studies of A. Baldin and his colleagues.

Two sections of the seminar were devoted to anniversaries: V. Burov (65th) and A. Efremov (80th). V. Burov has been among the seminar organizers for a long time in the position of the the vice-chairman of the Organizing Committee. Since the last seminar he has become a co-chairman of the Organizing Committee. He is also a well-known scientist who contributed much to the theory of nuclear interactions at high energy. A. Efremov is a famous theoretical physicist who made a special contribution to the

ший большой вклад в теорию ядерных взаимодействий при высоких энергиях. А. В. Ефремов — известный физик-теоретик, особенно много сделавший в области поляризационных исследований. Участники семинара от души поздравили юбиляров и пожелали им дальнейших научных достижений.

Заключительный доклад о поисках сверхтяжелых элементов был представлен академиком Ю. Ц. Оганесяном.

С представленными докладами можно познакомиться на сайте <http://relnp.jinr.ru/ishepp/index.html>.

Организаторы благодарят соответствующие службы и дирекции ЛТФ, ЛФВЭ и ОИЯИ за поддержку семинара.

С 29 сентября по 3 октября в Дубне проходила 2-я Международная летняя школа-совещание «*Сложные и магнитные мягкие системы: физико-механические и структурные свойства*» (CMSMS'14). Мероприятие было организовано ОИЯИ, Западным университетом Тимишоары (Румыния), Институтом механики сплошных сред УРО РАН (Пермь), Институтом физики и ядерной инженерии им. Х. Хулубея (Румыния) и Румынским физическим обществом.

field of polarization research. The participants of the seminar heartily congratulated the scientists and wished them further success in science.

Academician Yu. Oganessian made a concluding report on the search for superheavy elements. The reports presented at the seminar are available at the site of the seminar <http://relnp.jinr.ru/ishepp/index.html>.

The organizers of the seminar express their gratitude to the administration of BLTP, VBLHEP and JINR and the services for the support of the seminar.

On 29 September–3 October, the 2nd International Summer School and Workshop “*Complex and Magnetic Soft Matter Systems: Physical-Mechanical Properties and Structure*” (CMSMS'14) was held. The CMSMS'14 was organized by the Joint Institute for Nuclear Research (Dubna), the West University of Timisoara, the Institute of Continuous Media Mechanics of the Russian Academy of Sciences (Perm), the Institute of Physics and Nuclear

Engineering “Horia Hulubei” (Bucharest), and the Romanian Physical Society.

Topics of lectures, oral and poster presentations covered the theory, simulations, and experimental research of physical, mechanical, structural and chemical aspects of the materials science, as well as biological aspects of soft complex matter with special emphasis on soft magnetic matter.

The main objective of the CMSMS'14 was to share the latest research findings within the scope of the meeting. More than 10 invited speakers from Russian and foreign institutions provided a brief overview of several important research issues in complex and magnetic soft matter and related fields. Young scientists demonstrated a high level at both the poster session and the oral presentation.

The programme included an excursion to the Frank Laboratory of Neutron Physics, where the participants visited the pulsed reactor IBR-2 and the IREN facility.



Владимир Георгиевич КАДЫШЕВСКИЙ
Vladimir Georgievich KADYSHEVSKY
05.05.1937 – 24.09.2014

24 сентября скоропостижно скончался выдающийся российский физик-теоретик и организатор науки, научный руководитель Объединенного института ядерных исследований академик Владимир Георгиевич Кадышевский.

Владимир Георгиевич Кадышевский — крупный специалист в области теории элементарных частиц и физики высоких энергий. С именем В. Г. Кадышевского связана релятивистская формулировка квантовой теории поля в квантованном пространстве-времени, удовлетворяющая требованиям унитарности и обобщенному условию причинности. Его работы в этой области, получившие мировое признание, предвосхитили исследования по «некоммутативной геометрии» 1990-х гг., находящиеся сейчас в фокусе внимания теоретиков. В теории внутренней симметрии В. Г. Кадышевским установлен ряд соотношений для эффективных сечений, масс и магнитных моментов адронов, подтвержденных экспериментально. Еще до появления Стандартной модели электрослабых взаимодействий им было предпринято исследование лептон-адронных симметрий, проявляющихся в слабых процессах. Ему всегда были присущи интерес к самым узловым и принципиальным проблемам физики, нестандартные приемы исследований и богатая интуиция.

В. Г. Кадышевский родился 5 мая 1937 г. в Москве. С 1946 по 1954 г. он учился в Свердловском суворовском военном училище. Окончив училище с золотой медалью, Владимир Георгиевич поступил на физический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова. Его интерес к теоретической физике проявился уже на первых курсах. В 1959 г. дипломная

On 24 September, the outstanding Russian theoretical physicist and science organizer, the Scientific Leader of the Joint Institute for Nuclear Research RAS Academician Vladimir Georgievich Kadyshevsky died suddenly.

Vladimir Kadyshevsky was a prominent scientist in elementary particle theory and high energy physics. The name of V. Kadyshevsky is connected with the relativistic formulation of the quantum field theory in the quantized space-time that satisfies the unitarity requirements and the generalized causality condition. His works in this field were internationally acknowledged and anticipated the research on non-commutative geometry in the 1990s, which has become today the focus of theoreticians' attention. In the theory of internal symmetry V. Kadyshevsky postulated a number of correlations for effective cross sections, mass and magnetic moments of hadrons that were proved experimentally. Even before the Standard Model of electroweak interactions was constructed, he studied lepton-hadron symmetries that are revealed in weak processes. His unflinching interest in the most challenging and principal issues in physics, creative approaches in research and rich intuition were his outstanding features.

V. Kadyshevsky was born on 5 May 1937 in Moscow. From 1946 to 1954 he studied at the Suvorov Military School in Sverdlovsk. Having graduated from the School with summa cum laude, Vladimir entered the Physics Department of the Lomonosov Moscow State University. Immediately in the first years of studies he

работа В. Г. Кадышевского «О спектре масс и фундаментальной длине в теории поля» (научный руководитель Д. В. Ширков, рецензент М. А. Марков) завоевала 1-е место и была удостоена медали Министерства высшего образования СССР на Всесоюзном конкурсе студенческих работ. По окончании университета в 1960 г. он был оставлен в аспирантуре при кафедре Н. Н. Боголюбова. В 1962 г. В. Г. Кадышевский успешно защитил кандидатскую диссертацию и был принят на работу в Лабораторию теоретической физики ОИЯИ.

Начиная с 1964 г. В. Г. Кадышевский публикует цикл работ, посвященный ковариантной гамильтоновой формулировке квантовой теории поля. Им была разработана оригинальная диаграммная техника, которая, в отличие от известной фейнмановской техники, оперирует с амплитудами на массовой поверхности. Применение этого аппарата к задаче о взаимодействии двух релятивистских частиц позволило сократить число переменных и установить трехмерное интегральное уравнение для релятивистской амплитуды рассеяния, известное теперь в литературе как уравнение Кадышевского. Будучи теоретически последовательной, методика В. Г. Кадышевского позволяет переносить в область физики элементарных частиц приемы исследования, интуицию и опыт, накопленные в теории аналогичных нерелятивистских систем, например, малонуклонных атомных ядер. Не случайно, что уравнение Кадышевского используется физиками разных стран для практических расчетов адрон-адронных и адрон-ядерных взаимодействий, а также для описания кварковой структуры адронов.

С 1970 г. В. Г. Кадышевский — профессор физического факультета МГУ, где на протяжении многих лет он возглавлял кафедру «Физика элементарных частиц». Им воспитано 15 кандидатов и 5 докторов наук. Многие ученики Владимира Георгиевича стали известными учеными и сегодня успешно работают в российских и зарубежных научных центрах. Он неоднократно руководил работой школ молодых ученых, международных симпозиумов и конференций.

По инициативе В. Г. Кадышевского в 1994 г. в Дубне был открыт университет, получивший наименование Международный университет природы, общества и человека «Дубна». В 1995 г. Владимир Георгиевич стал его президентом.

В 1977–1978 гг. В. Г. Кадышевский возглавлял группу советских физиков, работавших в Национальной лаборатории им. Э. Ферми (США), а в 1983–1985 гг. руководил работами по программе DELPHI в ОИЯИ, связанными с экспериментами на коллайдере LEP (ЦЕРН). Под его руководством проводились теоретические исследования по этой программе.

В 1987 г. В. Г. Кадышевский, по предложению академика Н. Н. Боголюбова, был избран на пост директора Лаборатории теоретической физики ОИЯИ. На этом посту он проработал до 1992 г. и внес важный вклад в поддержание

expressed interest in theoretical physics. In 1959 his Diploma Thesis “On Mass Spectrum and Fundamental Length in Field Theory” (scientific leader: D. Shirkov; referee: M. Markov) won the First Prize and was awarded with the Medal of the USSR Ministry of Higher Education at the All-Union competition of students’ theses. In 1960 V. Kadyshevsky graduated from the University and continued his studies as a postgraduate at the Chair of N. Bogoliubov. In 1962 V. Kadyshevsky successfully defended his PhD Thesis and joined the Laboratory of Theoretical Physics of JINR.

From 1964, V. Kadyshevsky published a cycle of papers dedicated to covariant Hamiltonian formulation of quantum field theory. He worked out a unique diagram technique that, unlike the well-known Feynman technique, operates on amplitudes on mass surface. Its application to the problem of interaction of two relativistic particles allowed him to cut the number of variables and establish the 3D integral equation for the relativistic scattering amplitude, now known as the Kadyshevsky equation. Kadyshevsky’s approach, which is theoretically consistent, allows one to transfer research methods, intuition and experience accumulated in the theory of analogous non-relativistic systems, for example, of few-nucleon atomic nuclei, to the sphere of elementary particle physics. It is not by chance that the Kadyshevsky equation is used by physicists from various countries for practical calculations of hadron–hadron interactions and for the description of the hadron quark structure.

Since 1970 V. Kadyshevsky was Professor of the MSU Physics Department where for many years he headed the Elementary Particle Physics Chair. He trained 15 Candidates and 5 Doctors of Science. Many of his disciples became famous scientists and are working successfully in scientific centres in Russia and abroad. He repeatedly guided the work of schools for young scientists, international symposia and conferences.

On the initiative of V. Kadyshevsky in 1994 a new university was opened in Dubna that was named the International University of Nature, Society and Man. In 1995 he became its President.

In 1977–1978 V. Kadyshevsky headed a group of Soviet physicists who worked in the E. Fermi National Laboratory (USA), and in 1983–1985 he was the leader of activities in the DELPHI programme at JINR connected to the experiments at the LEP collider (CERN). Theoretical research in this programme was held under his guidance.

In 1987, at the suggestion of Academician N. Bogoliubov, V. Kadyshevsky was elected to the position of Director of the Laboratory of Theoretical Physics of JINR. He served in this position up to 1992 and made an important contribution to the promotion of high scientific traditions of the Dubna theoretical school and development of wide international cooperation.

высоких научных традиций дубненской школы теоретиков и развитие широкого международного сотрудничества.

С 1992 по 2005 г. В. Г. Кадышевский возглавлял ОИЯИ — крупнейший международный научный центр. В те трудные годы он и его команда не только сумели сохранить Институт, но и существенно укрепили его позиции. Так, в тот период были выполнены работы, получившие большой резонанс в научном сообществе: начаты эксперименты на первом в России сверхпроводящем ускорителе релятивистских ядер — нуклотроне; модернизирован исследовательский реактор ИБР-2, нейтронные пучки которого имеют рекордные параметры; сделан существенный прорыв в современной ядерной физике — впервые в мире на циклотроне У-400 осуществлен синтез новых сверхтяжелых элементов; достигнут значительный прогресс в разработке научных программ по физике частиц на установках ОИЯИ и крупнейших научных центров мира. В последние годы В. Г. Кадышевский вносил большой вклад в развитие основных научных направлений и международного сотрудничества ОИЯИ, являясь его научным руководителем.

Широк диапазон научно-организационной деятельности Владимира Георгиевича. Он был членом Президиума РАН, входил в состав Экспертно-консультативного совета при председателе Счетной палаты РФ. В течение ряда лет В. Г. Кадышевский был президентом Союза научных обществ России, членом комиссии IUPAP по частицам и полям и членом комиссии при Президенте России по присуждению Государственных премий РФ в области науки и техники.

Научные достижения В. Г. Кадышевского отмечены премиями НАН Украины — им. Н. М. Крылова (1990) и им. Н. Н. Боголюбова (2001), премией им. Н. Н. Боголюбова (ОИЯИ, 2006). Он являлся почетным доктором нескольких зарубежных университетов, почетным или иностранным членом ряда академий.

В. Г. Кадышевский — почетный гражданин города Дубны и Московской области, кавалер орденов Дружбы народов, Почета и «За заслуги перед Отечеством» IV степени, а также зарубежных орденов и медалей, награжден золотой медалью Международной ассоциации академий наук «За содействие развитию науки» (2002) и золотой медалью «За полезные обществу труды» (Институт европейской интеграции, 2003).

Владимир Георгиевич активно защищал ценности фундаментальной науки, неустанно боролся за повышение престижа российской науки и Российской академии наук в обществе. Его отличало высокое чувство ответственности, преданность науке, целеустремленность, исключительная работоспособность. Эти качества сочетались с прирожденной интеллигентностью, добротой, теплым и внимательным отношением к людям.

Друзья, ученики и коллеги Владимира Георгиевича Кадышевского навсегда сохраняют о нем светлую память.

From 1992 to 2005 V. Kadyshevsky was Head of JINR, one of the largest international scientific centres. In those difficult years he, together with his colleagues, managed not only to maintain the Institute but also to considerably enhance its positions. In that period the research was implemented and received great response in the world scientific community: experiments on the first Russia's superconducting accelerator of relativistic nuclei, the Nuclotron, were started; the research reactor IBR-2 was upgraded and its neutron beams now have record parameters; an essential breakthrough was achieved in modern nuclear physics — for the first time in the world the synthesis of new superheavy elements was carried out; much progress was achieved in the development of scientific programmes in particle physics at facilities of JINR and other large scientific centres in the world. In recent years V. Kadyshevsky contributed greatly to the development of the main scientific trends and international cooperation of JINR in the position of the Scientific Leader of the Institute.

The range of science-organizational activities of V. Kadyshevsky was very wide. He was member of the RAS Presidium and of the Expert Advisory Board under the Chairman of the RF Accounts Chamber. For a number of years V. Kadyshevsky was President of the Union of Scientific Societies of Russia, Member of the IUPAP board on particles and fields and member of the board under RF President on awarding State Prizes of RF in science and technology.

The scientific achievements of V. Kadyshevsky received Prizes of NAS of Ukraine — the N. Krylov Prize (1990) and the N. Bogoliubov Prize (2001), the N. Bogoliubov Prize (JINR, 2006). He was the Honorary Doctor of several foreign universities, Honorary or Foreign Member of different Academies.

V. Kadyshevsky was honorary citizen of Dubna and the Moscow Region, holder of Orders of Friendship, Honour and “For Merits to Motherland” class IV, as well as foreign Orders and Medals, being holder of the Gold Medal of the International Association of Academies of Sciences “For Promotion of Science” (2002) and the Gold Medal “For the Activities for the Benefit of Society” (the Institute of European Integration, 2003).

V. Kadyshevsky was an active advocate of values of fundamental science; he strived to increase the public prestige of the Russian science and the Russian Academy of Sciences. His distinctive features were strong sense of responsibility, devotion to science, ambition, and extraordinary commitment to work. These features combined in his character with unacquired refinement, amiable and kind attitude to people.

Friends, disciples and colleagues of Vladimir Georgievich Kadyshevsky will always remember him in their hearts.

США

Ассоциация университетов по астрономическим исследованиям (AURA) получила поддержку Национального фонда науки (НФН) США для начала строительства большого синоптического обзорного телескопа LSST.

AURA — это объединение 39 организаций США и 6 международных филиалов, ведущих исследования в астрономических обсерваториях мирового класса. Роль AURA заключается в создании, поддержке и развитии публичных обсерваторий и установок для передовых инновационных астрономических исследований. Кроме того, AURA ведет большую работу в образовательной и общественной сферах, обеспечивая многообразие в подготовке астрономических и научных кадров.

Решение НФН знаменует официальный старт на федеральном уровне проекта LSST — большой передовой наземной установки, построить которую рекомендовал американский Национальный исследовательский совет по астрономии и астрофизике в своем годовом отчете «Новые миры, новые горизонты» за 2010 г. Проект выполняется на основе партнерства НФН и Министерства энергетики США. НФН отвечает за создание телескопа и площадки, образовательные курсы, работу с кадрами и систему управления данными. Министерство энергетики отвечает за поставку

фото- и видеоборудования. Оба партнера надеются, что они смогут оказывать обсерватории поддержку и после завершения строительства.

ЕВРОПА

Италия. Скончался Тулио Редже (11.07.1931–23.10.2014), известный итальянский физик и математик, занимавшийся преимущественно теорией элементарных частиц.

Наиболее известны работы Т. Редже по аналитической теории S-матриц при изучении сильных взаимодействий элементарных частиц. Редже открыл математические свойства потенциального рассеяния в уравнении Шредингера, известные сегодня как теория Редже.

Редже также ввел вычисления Редже, симплициальное толкование теории относительности. Вычисления Редже стали первой калибровочной теорией для численного моделирования и прообразом относительной решеточной калибровочной теории.

В 1964 г. он становится лауреатом премии им. Д. Хейнемана в области математической



Тулио Редже

Tullio Regge

data management system, and DOE providing the camera and related instrumentation. Both

agencies expect to support post-construction operation of the observatory.

EUROPE

Italy. Tullio Regge (11.07.1931–23.10.2014), a famous Italian physicist and mathematician, has passed away. His name is mostly connected with the elementary particle theory.

He is widely known for his studies of the S-matrix analytical theory applied to strong interactions of elementary particles. Regge discovered a mathematical property of potential scattering in the Schrödinger equation which is known today as the Regge theory.

Regge introduced Regge calculus, a simplicial formulation of general relativity. Regge calculus was the first discrete gauge theory suitable for numerical simulation, and an early relative of lattice gauge theory.

He received the Dannie Heineman Prize for Mathematical Physics in 1964, the Albert Einstein Award in 1979. He was awarded the Dirac Medal in 1996, and the Pomeranchuk Prize in 2001.

USA

AURA was awarded support by the National Science Foundation to begin constructing LSST.

The Association of Universities for Research in Astronomy (AURA) is a consortium of 39 US institutions and 6 international affiliates that operates world-class astronomical observatories. AURA's role is to establish, nurture, and promote public observatories and facilities that advance innovative astronomical research. In addition, AURA is deeply committed to public and educational outreach, and to diversity throughout the astronomical and scientific workforce. AURA carries out its role through its astronomical facilities.

The National Science Foundation (NSF) agreed to support the Association of Universities for Research in Astronomy to manage the construction of the Large Synoptic Survey Telescope (LSST). This marks the official federal start of the LSST project, the top-ranked major ground-based facility recommended by the National Research Council's Astronomy and Astrophysics decadal survey committee in its 2010 report, *New Worlds, New Horizons*. It is being carried out as an NSF and Department of Energy (DOE) partnership, with NSF responsible for the telescope and site, education and outreach, and the

физики, в 1979 г. получает премию им. А. Эйнштейна, в 1996 г. — медаль им. П. Дирака, в 2001 г. — премию им. И. Я. Померанчука.

Также в честь ученого астероид 3778 был назван астероидом Редже.

ЦЕРН. Европейская организация ядерных исследований отметила свой 60-летний юбилей. На празднования прибыли официальные делегации из 35 стран. Основанный в 1954 г., сегодня ЦЕРН является самым большим в мире центром физики частиц и прекрасным примером международного сотрудничества, объединяя ученых почти 100 национальностей.

60-летие ЦЕРН отмечалось очень широко практически во всем мире. Юбилейные мероприятия начались еще в январе 2014 г. серией лекций «Секреты мира частиц. Фундаментальная физика в нашей жизни» в Испании. Публичные лекции, выставки и торжественные заседания прошли в Германии, Франции, Италии, Болгарии, Швеции. Фотовыставка «ЦЕРН: 60 лет в науке в 60 фотографиях» содержит черно-белые снимки по истории центра и цветные фотографии о каждодневной жизни ученых. Была организована специальная филателистическая выставка об истории ЦЕРН, любезно предоставленная коллекционером марок Кристианом Нуаром.

На научном фестивале в Генуе (Италия) Институт ядерной физики (INFN) в коллаборации с ЦЕРН располложил макет и подлинные части установки LHC прямо на центральной площади города Пьяцца де Феррари. В день открытия фестиваля 24 октября в главной палате городского совета во Дворце дождей демонстрировался фильм «Лихорадка в поиске частиц».

Более подробная информация о 60-лети ЦЕРН на www.cern.ch/cern60.

Нидерланды, FOM / Институт НИКНЕФ. Профессор Стан Бентвельсен (Амстердамский университет / НИКНЕФ) назначен на пост директора Голландского национального института субатомной физики НИКНЕФ. Он должен приступить к своим обязанностям 1 декабря 2014 г. На этом посту он сменяет профессора Франка Линде, который заканчивает второй срок директорства.

В настоящее время С. Бентвельсен, которому 49 лет, является профессором Амстердамского университета и директором Института физики высоких энергий Амстердамского университета. Он также входит в состав руководства Фонда фундаментальных исследований в области материи FOM.

The Regge theory, a theory of strong interaction phenomenology at high energies, and the Regge calculus are named after him.

The asteroid 3778 Regge has been named after him.

CERN. The world's biggest particle physics laboratory, CERN is celebrating its jubilee. Delegations from 35 countries arrived for the festive ceremony. On 29 September 1954, the CERN Convention entered into force, officially establishing the European Organization for Nuclear Research which is now the largest particle physics centre in the world and a splendid example of international cooperation bringing together scientists of almost 100 nationalities.

The 60th anniversary of CERN is celebrated widely all over the world. Festive events started in January 2014 with a cycle of lectures "The Secrets of Particles: Fundamental Physics in Daily Life" in Spain. Public lectures, exhibitions and festive meetings are held in Germany, France, Italy, Bulgaria, Sweden. The photographic exhibition "CERN: 60 Years in 60 Photographs" displays black-and-white photographs of the centre history and colour photos of the life of scientists today. A special exhibition of postage stamps tracing the history

of CERN was kindly provided by Christian Noir, who collected the stamps featured in this exhibition.

During the Genoa Science Festival, the Italian National Institute of Nuclear Physics (INFN), in collaboration with CERN, brings the LHC directly to Genoa's central square, the Piazza de Ferrari.

On 24 October, the day of the Festival's inauguration, the film Particle Fever was screened in the Great Council Chamber of the Doge's Palace. Find more at www.cern.ch/cern60.

FOM/Nikhef. Professor Stan Bentvelsen (University of Amsterdam/Nikhef) has been appointed as director of the National Institute for Subatomic Physics Nikhef with effect from 1 December 2014. He succeeds Professor Frank Linde, whose second term as director will end at the end of 2014.

Bentvelsen (49) is currently Professor at the University of Amsterdam and director of the Institute for High Energy Physics of the University of Amsterdam. He is also a member of FOM's Governing Board. In the run-up to and during the discovery of the Higgs particle he was responsible for the Dutch contribution to the ATLAS experiment in his capacity as programme leader. Bentvelsen will be employed by FOM, but will retain his

АЗИЯ

Токио (Агентство Рейтер). Япония будет настойчиво требовать от операторов ядерных объектов разработать планы по сокращению на четверть количества реакторов в стране, которых сейчас 48, чтобы закрыть слишком старые или требующие дорогой модернизации установки. Тогда можно будет внедрять новые стандарты, установленные для этой отрасли после катастрофы на Фукусиме. После аварии, вызванной землетрясением и цунами в 2011 г., все реакторы в Японии остановлены.

Общественное мнение стало резко отрицательным по отношению к ядерной энергии после этой катастрофы, но правительство страны надеется запустить безопасные установки и снизить непомерно большие затраты по импорту топлива.

По материалам сайта www.interactions.org

Professorship at the University of Amsterdam. His appointment is for a period of five years with the possibility of a single reappointment for the same period.

ASIA

Tokyo (Reuters). Japan will push nuclear operators to draft plans to scrap a quarter of the country's 48 reactors, which are either too old or too costly to upgrade to meet new standards imposed after the Fukushima disaster, the Nikkei reported on Friday.

All reactors in Japan have been shut down after the 2011 nuclear crisis at Fukushima caused by a major earthquake and tsunami.

Public opinion turned against nuclear power after the disaster, but the government wants to restart units deemed safe by a new more independent regulator and cut Japan's reliance on expensive imports of fossil fuels.

Adapted from www.interactions.org

□ *Мешков И. Н., Чириков Б. В.* Электромагнитное поле. — Изд. 2-е, испр. и доп. — М.; Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2013.

Ч. 1. Электричество и магнетизм. — М.; Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2013. — 544 с.: ил. — Библиогр.: с. 535–536.

Ч. 2. Электромагнитные волны и оптика. — М.; Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2013. — 415 с.: ил. — Библиогр.: с. 409–411.

Meshkov I., Chirikov B. Electromagnetic Field. — Second edition, corrected and supplemented. — М.; Izhevsk: SRC “Regular and Chaotic Dynamics”, 2013.

Pt. 1. Electricity and Magnetism. — М.; Izhevsk: SRC “Regular and Chaotic Dynamics”, 2013. — 544 p.: ill. — Bibliogr.: p. 535–536.

Pt. 2. Electromagnetic Waves and Optics. — М.; Izhevsk: SRC “Regular and Chaotic Dynamics”, 2013. — 415 p.: ill. — Bibliogr.: p. 409–411.

□ VII International Symposium on Exotic Nuclei (EXON 2014), Kaliningrad, Russia, Sept. 8–13, 2014: Book of Abstracts. — Dubna: JINR, 2014. — 123 p.: ill. — (JINR; E7-2014-47). — Bibliogr.: end of papers.

□ 33-я Всероссийская конференция по космическим лучам, Дубна, 11–15 авг. 2014 г.: тезисы докладов. — Дубна: ОИЯИ, 2014. — 141 с. — (ОИЯИ; Д1-2014-56).

The 33rd All-Russian Conference on Space Rays, Dubna, 11–15 Aug. 2014: Report Theses. — Dubna: JINR, 2014. — 141 p. — (JINR; D1-2014-56).

□ Библиографический указатель работ сотрудников Объединенного института ядерных исследований / Объединенный институт ядерных исследований. НТБ. — Дубна: ОИЯИ, 1966–2014.

Ч. 53: 2013 / Сост.: В. В. Лицитис и И. В. Комарова. — Дубна: ОИЯИ, 2014. — 242 с. — (ОИЯИ; 2014-65).

Bibliographical Index of Papers by Staff Members of the Joint Institute for Nuclear Research / The Joint Institute for Nuclear Research. STL. — Dubna: JINR, 1966–2014.

Pt. 53: 2013/Comp.: V. Litsitis and I. Komarova. — Dubna: JINR, 2014. — 242 p. — (JINR; 2014-65).

□ Современные проблемы прикладной математики и информатики: Международная молодежная конференция, Дубна, 25–29 авг. 2014 г.: тезисы докладов. — Дубна: ОИЯИ, 2014. — 173 с.: ил. — (ОИЯИ; Д11-2014-67). — Библиогр.: в конце ст.

Modern Problems in Applied Mathematics and Informatics: International Conference for Young

Scientists, Dubna, 25–29 Aug. 2014: Report Theses. — Dubna: JINR, 2014. — 173 p.: ill. — (JINR; D11-2014-67). — Bibliogr.: end of papers.

- К 70-летию А. Н. Сисакяна: воспоминания / Сост.: Б. М. Старченко, Н. И. Сисакян, И. Ю. Щербакова и Ю. Г. Шиманская. — Дубна: ОИЯИ, 2014. — 110 с., 15 с. фото. — (ОИЯИ; 2014-15).

To the 70th Anniversary of A. Sissakian: Memoirs / Comp.: B. Starchenko, N. Sissakian, I. Shcherbakova and Yu. Shimanskaya. — Dubna: JINR, 2014. — 110 p., 15 p. of photos. — (JINR; 2014-15).

- Наука. Философия. Религия: человек перед лицом новейших информационных и коммуникационных технологий: сборник материалов XVI конференции «Наука. Философия. Религия», Дубна, 21–22 окт. 2013 г. / Гл. ред.: А. В. Паршинцев; Отв. ред.: В. И. Немыченков. — М.: Фонд Андрея Первозванного, 2014. — 502 с.: ил. — Библиогр.: в конце ст.

Science. Philosophy. Religion: Man Confronts Cutting-Edge Information and Communication Technology: Proceedings of XVI conference “Science, Philosophy. Religion”, Dubna, 21–22 Oct. 2013 / Editor-in-Chief: A. Parshintsev; Exec. Editor: V. Nemychenkov. — M.: St. Andrew the First-Called Foundation, 2014. — 502 p.: ill. — Bibliogr.: end of papers.

- Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics: Book of Abstracts of XXII International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems (Baldin ISHEPP XXII), Dubna, Russia, Sept. 15–20, 2014. — Dubna: JINR, 2014. — 120 p.: ill. — (JINR; E1,2-2014-71). — Bibliogr.: end of papers.

- Complex and Magnetic Soft Matter Systems: Physico-Mechanical Properties and Structure (CMSMS'14). 2nd International Summer School and Workshop, 29 Sept.–3 Oct. 2014, Dubna: Book of Abstracts / Eds.: M. Balasoiu, [et al.]. — Dubna: JINR, 2014. — 89 p.: ill. — (JINR; E14-2014-74). — Bibliogr.: end of papers.

- *Исаев П. С.* Мы сражались за Родину: воспоминания. — Дубна: ОИЯИ, 2014. — 173, [3] с.: ил. — (ОИЯИ; 2014-4).

Isaev P. S. We Fought for Our Fatherland: Memoirs. — Dubna: JINR, 2014. — 173, [3] p.: ill. — (JINR; 2014-4).

- *Козлов Г. А., Матвеев В. А., Саврин В. И.* О пользе участия в программах по физике элементарных частиц при высоких энергиях. — Дубна: ОИЯИ, 2014. — 49, [2] с.: цв. ил. — (ОИЯИ; 2014-49). — Библиогр.: с. 49–[50].

Kozlov G. A., Matveev V. A., Savrin V. I. On the Advantage of Participation in Programmes on Elementary Particle Physics at High Energies. — Dubna: JINR, 2014. — 49, [2] p.: coloured ill. — (JINR; 2014-49). — Bibliogr.: p. 49–[50]. — In Russ.

- *Строковский Е. А.* Лекции по основам кинематики элементарных процессов: учебное пособие. — Изд. 2-е с уточ. и доп. — М.: МАКС Пресс, 2013. — 346 с.: ил. — В надзаг.: Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. Науч.-исслед. ин-т ядерной физики им. Д. В. Скобельцына. — Библиогр.: с. 336–346.

Strokovsky E. A. Lectures on Essentials of Elementary Processes' Kinematics: Manual. — Second edition, detailed and supplemented. — M.: MAKS Press, 2013. — 346 p.: ill. — Heading: Moscow State Univ. after Lomonosov. Skobel'syn Research Inst. of Nuclear Physics. — Bibliogr.: p. 336–346.

- Adiabatic Representation in the Coulomb Three-Body Problem: [Collection of Articles] / Eds.: L. I. Ponomarev, V. S. Melezhib, M. P. Faifman. — Dubna: JINR, 2014. — 244 p.: ill. — (JINR; E4-2014-64). — Bibliogr.: end of papers.

- *Узиков Ю. Н.* Введение в квантовую теорию столкновений: учебное пособие. — М.: Физический факультет МГУ, 2014. — 224 с. — Библиогр.: с. 220–223.

Uzikov Yu. N. Introduction to Quantum Theory of Collisions: Manual. — M.: MSU Physics Department, 2014. — 224 p. — Bibliogr.: p. 220–223.

- Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции: XVI Всероссийская научная конференция RCDL-2014, Дубна, 13–16 сент. 2014 г.: Труды конференции / Сост.: Л. А. Калмыкова, М. Р. Коголовский. — Дубна: ОИЯИ, 2014. — 456 с.: ил. — (ОИЯИ; D10,11-2014-75). — В надзаг.: Рос. фонд фундаментальных исследований. Объединенный ин-т ядерных исследований. Ин-т проблем информатики РАН. Московская секция ACM SIGMOD. — Библиогр.: в конце докл.

Electronic Libraries: Advanced Methods and Techniques, Electronic Collections: XVI All-Russian Scientific Conference RCDL-2014, Dubna, 13–16 Sept. 2014: Proceedings / Comp. by: L. A. Kalmykova, M. R. Kogalovsky. — Dubna: JINR, 2014. — 456 p.: ill. — (JINR; D10,11-2014-75). — Heading: Russian Foundation for Basic Research. Joint Institute for Nuclear Research. RAS Institute of Issues in Informatics. Moscow Section ACM SIGMOD. — Bibliogr.: end of reports.

2015

Сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред	22–23 января, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц	26–27 января, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике	29–30 января, Дубна
Научный семинар «Проблемы обработки и управления большими данными в экспериментах класса мегасайенс»	29–31 января, Дубна
Сессия Объединенного комитета по сотрудничеству IN2P3–ОИЯИ	2–3 февраля, Дубна
Международное рабочее совещание «Перспективы физики частиц: нейтринная физика и астрофизика»	2–7 февраля, Валдай, Россия
19-я Международная научная конференция молодых ученых и специалистов ОИЯИ (ОМУС-2015) к 100-летию Ф. Л. Шапино	16–20 февраля, Дубна
117-я сессия Ученого совета ОИЯИ	19–20 февраля, Дубна
Координационное совещание по выполнению Соглашения между ВМБФ и ОИЯИ	25 февраля, Берлин, Германия
Форум ARE–ОИЯИ «5 лет вместе»	2–6 марта, Каир, Египет
Школа для учителей физики из стран-участниц ОИЯИ	22–29 марта, ЦЕРН, Женева, Швейцария
Заседание Финансового комитета ОИЯИ	23–24 марта, Дубна
Сессия Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ	25–26 марта, Дубна
Празднование 59-летия ОИЯИ	26 марта, Дубна

2015

Meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics	22–23 January, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics	26–27 January, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics	29–30 January, Dubna
Scientific seminar “Issues of Processing and Management of Large Data in Mega-Science Experiments”	29–31 January, Dubna
Session of the Joint Committee on the Collaboration IN2P3–JINR	2–3 February, Dubna
The International Workshop on Prospects of Particle Physics “Neutrino Physics and Astrophysics”	2–7 February, Valdai, Russia
The 19th International Scientific Conference of Young Scientists and Specialists of JINR (AYSS-2015) dedicated to the centenary of F. Shapiro’s birth	16–20 February, Dubna
The 117th session of the JINR Scientific Council	19–20 February, Dubna
Coordination Meeting on Implementation of the BMBF–JINR Agreement	25 February, Berlin, Germany
ARE–JINR Forum “5 Years Together”	2–6 March, Cairo, Egypt
School for Teachers of Physics from JINR Member States	22–29 March, CERN, Geneva, Switzerland
Meeting of the JINR Finance Committee	23–24 March, Dubna
Session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States	25–26 March, Dubna

ПЛАН СОВЕЩАНИЙ
SCHEDULE OF MEETINGS

19-е рабочее совещание «Теория нуклеации и ее применения»	1–30 апреля, Дубна
Мемориальный семинар, посвященный 100-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР Ф. Л. Шапиро	6–7 апреля, Дубна
Семинар «Избранные вопросы квантовой теории поля», посвященный памяти Э. А. Кураева	6–8 апреля, Дубна
Первое заседание комитета по сотрудничеству Армения–ОИЯИ	Апрель, Ереван, Армения
2-е заседание Постоянного комитета по сотрудничеству INFN–ОИЯИ	Апрель, Рим, Италия
Дни ОИЯИ в Сербии	14–15 мая, Белград, Сербия
Международное совещание коллаборации COMPASS-II по адронной структуре и спектроскопии (IWHSS-2015)	17–23 мая, Суздаль, Россия
23-й Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами (ISINN-23)	25–29 мая, Дубна
Первый этап международной студенческой практики (для студентов из APE)	25 мая – 11 июня, Дубна
<hr/>	
Celebration of the 59th anniversary of JINR	26 March, Dubna
The 19th Research Workshop “Nucleation Theory and Applications”	1–30 April, Dubna
Memorial seminar dedicated to the centenary of the Corresponding Member of USSR Academy of Science F. Shapiro’s birth	6–7 April, Dubna
Seminar “Selected Problems in Quantum Field Theory”, dedicated to the memory of E. Kuraev	6–8 April, Dubna
The first meeting of the Committee on Armenia–JINR Cooperation	April, Yerevan, Armenia
The 2nd meeting of the Standing Committee on Cooperation between INFN and JINR	April, Rome, Italy
Days of JINR in Serbia	14–15 May, Belgrade, Serbia
International Workshop on the Hadron Structure and Spectroscopy (IWHSS-2015). COMPASS-II Collaboration Meeting	17–23 May, Suzdal, Russia
The 23rd International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei “Fundamental Interactions & Neutrons, Nuclear Structure, Ultracold Neutrons, Related Topics” (ISINN-23)	25–29 May, Dubna
The first stage of the International Student Practice (for students from ARE)	25 May – 11 June, Dubna