

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

Развитие базовых установок

В 2012 г. активно велись работы по развитию базовой установки нуклотрон, направленные на увеличение энергии вплоть до максимальной проектной, повышение интенсивности, снижение потерь при захвате и ускорении, повышение стабильности и надежности работы комплекса, обеспечение качества медленного вывода. Кроме того, продолжались работы по развитию источников ионов и модернизации инжекционного комплекса нуклотрона.

В рамках создания коллайдерного комплекса NICA велись НИОКР по методике настройки и прецизионному измерению параметров ускорителя, испытания и исследования устройств диагностики параметров ионного пучка, исследование работы магнитно-криостатной системы в режиме с длительными (несколько тысяч секунд) «столами» магнитного поля, исследование механизмов потерь частиц при длительной циркуляции, исследование различных методов стохастического охлаждения.

В ходе сеансов 2012 г. была продемонстрирована устойчивая циркуляция пучка с энергией до 3 ГэВ/нуклон при длительности «стола» поля до 1000 секунд, в ходе 45-го сеанса полностью отработана программа физических исследований на выведенном пучке с энергией 4 ГэВ/нуклон, в завершающих сменах сеанса реализовано ускорение и вывод пучка дейтронов на энергии 4,5 ГэВ/нуклон, осуществлены пробные проводки пучка в зону разрабатываемой установки ВМ@N при ускорении и последующем медленном выводе ядер углерода при энергии 3,4 ГэВ/нуклон и дейтронов с энергией 4 ГэВ/нуклон.

В 2012 г. завершено изготовление и начато тестирование источника поляризованных частиц и стендового источника многозарядных тяжелых ионов КРИОН-6Т.

В Лаборатории физики высоких энергий состоялось заключительное в 2012 г. собрание коллектива лаборатории. Директор ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе подвел итоги года. Были вручены лабораторные премии за 2012 г., а также награждены лауреаты именных стипендий им. В. И. Векслера, А. М. Балдина и М. А. Маркова для молодых сотрудников.

Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics

Basic Facilities Development

In 2012, the main activities connected with the Nuclotron development were aimed at the energy and intensity increase, up to the maximum design values, improvement of the stability and reliability, reduction of the losses during the capture and acceleration, improvement of the slow extracted beam quality.

Work on the ion sources and on the Nuclotron injection complex was continued.

In the framework of the NICA project, R&D on the accelerator parameters setting and measurements, tests and study of the ion beam diagnostic systems, study of the accelerator optical and cryogenic systems in the long plateau mode (up to several thousand seconds), study of the stochastic cooling methods and particle losses mechanism during the long circulation were continued.

During the 45th Nuclotron run, the stable operation of the complex was demonstrated at the beam energy 3 GeV/nucleon and beam circulation time of 1000 s; experimental programme with extracted 4 GeV/nucleon beam was fully implemented; acceleration and slow extraction of the deuteron beam up to 4.5 GeV/nucleon was implemented; ion beams (carbon at 3.4 GeV/nucleon and deuterons at 4 GeV/nucleon) were delivered to the BM&N experimental hall.

The manufacture of the polarized particle source and of the multicharge heavy ions source KRION-6T has been completed. Benchmark tests are in progress.

The VBLHEP staff meeting took place on 28 December 2012. The Director of VBLHEP V. Kekelidze reported on 2012 results and awarded laureates of the Laboratory Prizes and young VBLHEP scientists honored by the Veksler, Baldin and Markov nominal grants.



Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина. Работы по изготовлению полномасштабных модулей строу-детектора для эксперимента NA62

Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics. Manufacture of full-scale modules of the straw-detector for the NA62 experiment

Flerov Laboratory of Nuclear Reactions

Breakdown of Shell Closure in Helium-10

The study of exotic nuclei at the border of nuclear stability is one of the most important developments in modern nuclear physics. One of the most prominent phenomena encountered is shell breakdown — the deviation from the expected shell structure in these exotic nuclei. Being considered from the point of view of the conventional shell model, helium-10 (^{10}He) is a “double-magic” nucleus with $Z = 2$ and $N = 8$. On the other hand, it has an enormous neutron excess; its neutron-to-proton ratio equals 4, which brings it to the edge of nuclear matter asymmetry. Thus, the ^{10}He nucleus is an important system for the development of our understanding of nuclei located far from the beta stability valley and beyond the neutron and proton drip lines.

The experimental study of the ^{10}He nucleus is rather complicated. Promising ways to investigate this nucleus can be found with radioactive nuclear beams available nowadays in several laboratories around the world. In the work [1], ^{10}He was produced by the addition of two neutrons to the heaviest particle-stable helium isotope, ^8He . The heaviest particle-stable hydrogen isotope ^3H was used to transfer the two neutrons to ^8He , that is, to carry out the $^8\text{He} + ^3\text{H} \rightarrow p + ^{10}\text{He}$ reaction. The uniqueness of this nuclear reaction consists in the fact that both the target and the projectile are beta-radioactive nuclei. In this experiment, 172-MeV short-lived ($T_{1/2} = 119$ ms) ^8He nuclei were produced in a fragmentation reaction of the ^{11}B beam obtained from the U400M cyclotron at the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions. A remarkable feature of the $^8\text{He} + ^3\text{H} \rightarrow p + ^{10}\text{He}$ reaction is that it is achieved with maximum probability when the recoil protons are emitted in the backward direction in respect to the beam direction, with ^{10}He flying forward and decaying immediately into

Лаборатория ядерных реакций
им. Г. Н. Флерова

Нарушение оболочечной структуры в гелии-10

Исследование экзотических ядер на границах нуклонной стабильности — одно из наиболее важных и актуальных направлений в современной ядерной физике. Одним из самых ярких явлений, обнаруженных в этой области, стало нарушение оболочечной структуры в ядрах, расположенных вблизи линии стабильности. С точки зрения общепринятой оболочечной модели гелий-10 (^{10}He) является дважды магическим ядром с $Z = 2$ и $N = 8$. С другой стороны, эта ядерная система с отношением числа нейтронов к числу протонов, равным 4, находится в особом положении, поскольку обладает наибольшим (среди известных ядер) нейтронным избытком.

Экспериментальное исследование ^{10}He представляет собой довольно сложную задачу. Наиболее перспективные способы его получения подразумевают использование радиоактивных пучков, доступных сегодня в ряде лабораторий. В работе [1] ^{10}He был получен в результате передачи двух нейтронов на самый тяжелый нуклонно-стабильный изотоп гелия — ^8He . В качестве мишенного ядра, служившего источником дополни-

тельных нейтронов в реакции $^8\text{He} + ^3\text{H} \rightarrow p + ^{10}\text{He}$, использовался самый тяжелый нуклонно-стабильный изотоп водорода ^3H . Уникальность данной реакции заключается в том, что бомбардирующее ядро, как и ядро мишени, является бета-радиоактивным ядром. В эксперименте короткоживущий ^8He ($T_{1/2} = 119$ мс) с энергией 172 МэВ получался в реакции фрагментации ядер ^{11}B , ускоренных на циклотроне У-400М в ЛЯР им. Г. Н. Флерова. Важной особенностью реакции $^8\text{He} + ^3\text{H} \rightarrow p + ^{10}\text{He}$ является то, что максимальное сечение образования ^{10}He соответствует кинематической области, в которой протон отдачи вылетает в направлении, обратном направлению пучка. При этом ^{10}He летит по направлению пучка, распадаясь на ^8He и два нейтрона. Регистрация совпадающих ^8He и протона по-

Рис. 1. Спектр недостающей массы ^{10}He

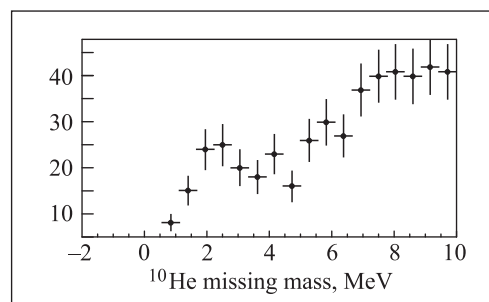
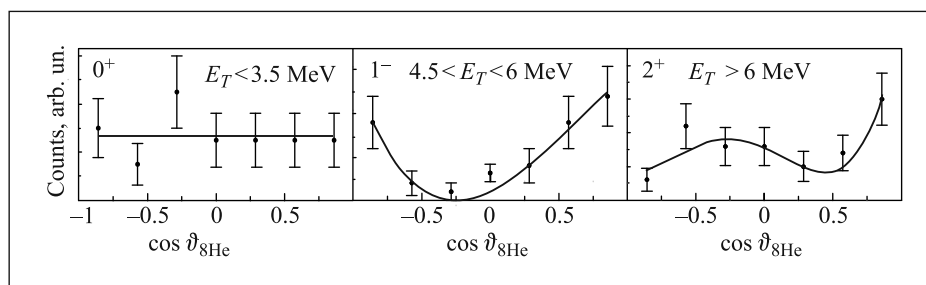


Fig. 1. ^{10}He missing mass spectrum

Рис. 2. Угловые распределения ^8He , испущенного из ^{10}He , полученные для различных участков энергетического спектра ^{10}He

Fig. 2. Angular distributions of ^8He emitted from ^{10}He , obtained for different energy ranges of ^{10}He



two neutrons and ^8He . By detecting the coincident protons and ^8He nuclei, one can determine the energy spectrum of ^{10}He nuclei and extract significant information about the angular and energy correlations of the ^{10}He decay products.

In the spectrum obtained (see Fig. 1), the ground state of ^{10}He having the spin-parity $J^\pi = 0^+$ is seen as a broad resonance with maximum at the energy above the decay threshold of about 2 MeV. The ground state of ^{10}He is already quite broad, and it can be expected that the excited states are even broader. Indeed, it can be seen in Fig. 1 that the excitation spectrum of ^{10}He is quite featureless, consisting presumably of broad overlapping structures. However, expressed angular correlation patterns shown

in Fig. 2 can be formed in transfer reactions in a specific frame, which may allow disentangling of the contributions of states with different J^π . In Fig. 2 the angular distributions of ^8He emitted from ^{10}He are shown for three ^{10}He energy ranges. The distributions are obtained in the rest frame of ^{10}He with respect to the vector of the momentum transferred. An important finding emerging from these correlation data is that the first excited state in ^{10}He is a 1^- state with very low energy above the ground state ~ 2.8 MeV, while the second excited state has the spin-parity $J^\pi = 2^+$. In a simple picture of shell population, the 1^- state is formed by a particle-hole excitation where a neutron moves from the $0p$ state to a $1s$ state, and its energy is directly related to the

зволяет получить спектр энергии ^{10}He , а также извлечь информацию об угловых и энергетических корреляциях продуктов его распада.

В полученном спектре (рис. 1) основное состояние ^{10}He , имеющее спин-четность 0^+ , наблюдается как широкий резонанс с максимумом при энергии над порогом распада около 2 МэВ. Поскольку основное состояние ^{10}He довольно широкое, можно ожидать, что его возбужденные состояния окажутся еще шире. Действительно, как видно из рис. 1, спектр возбуждения ^{10}He не содержит особенностей и предположительно включает в себя широкие перекрывающиеся состояния. Вместе с тем вклад состояний с различными J^π может быть извлечен из спектра путем анализа угловых корреляций. На рис. 2 показаны угловые распределения ^8He , испущенного из ^{10}He , для трех диапазонов энергии ^{10}He . Распределения получены в системе покоя ^{10}He относительно направления переданного импульса. Важным выводом, следующим из этих данных, является то, что первое возбужденное состояние ^{10}He располагается приблизительно на 2,8 МэВ выше основного состояния и имеет спин-четность 1^- , в то время как второе возбужденное состояние имеет спин-четность $J^\pi = 2^+$. Согласно оболочечной модели состояние 1^- формируется в результате возбуждения нейтрона из состояния $0p$ в

состояние $1s$, и энергия возбуждения непосредственно характеризует энергетический зазор между оболочками. Из полученных данных можно сделать вывод, что энергетический зазор между орбиталями $0p$ и $1s$ в ^{10}He в 2–3 раза меньше по сравнению с изотонами ^{16}O и ^{14}C , лежащими на дорожке стабильности.

Полученные в эксперименте данные свидетельствуют об аномальном порядке следования уровней и, следовательно, о нарушении оболочечной структуры в ^{10}He , неожиданном для дважды магического ядра.

1. *Sidorchuk S. I., Bezbakh A. A., Chudoba V. et al.* Structure of ^{10}He Low-Lying States Uncovered by Correlations // *Phys. Rev. Lett.* 2012. V. 108. P. 202502.

Лаборатория информационных технологий

В работе «Вычислительные центры уровня Tier2 в ОИЯИ (Дубна) и Праге: совместный опыт использования грид-инфраструктуры WLCG» приводятся результаты совместной деятельности специалистов ОИЯИ и чешских коллег в области внедрения и развития современных грид-технологий в рамках инфраструктурного проекта WLCG (Worldwide LHC Computing Grid). Особое внимание уделено разработке и внедрению систем мониторинга.

Чудоба Я. и др. // Письма в ЭЧАЯ. 2013. Т. 10, №3. С. 458.

gap between shells. As a result, we conclude that the energy gap between the $0p$ and $1s$ orbitals is reduced in ^{10}He by 2–3 times as compared to the isotones that belong to the stability valley, ^{16}O and ^{14}C .

The data obtained in the experiment show anomalous level ordering, providing evidence for the shell structure breakdown in ^{10}He , which is quite unexpected for a double-magic nucleus.

1. *Sidorchuk S. I., Bezbakh A. A., Chudoba V. et al.* Structure of ^{10}He Low-Lying States Uncovered by Correlations // *Phys. Rev. Lett.* 2012. V. 108. P. 202502.

Laboratory of Information Technologies

The paper “JINR (Dubna) and Prague Tier2 Sites: Common Experience in the WLCG Grid Infrastructure” presents some results obtained in the joint work of JINR specialists and their Czech colleagues in the field of deployment and development of modern grid technologies in the framework of the WLCG (Worldwide LHC Computing Grid) infrastructure project. Special attention

is paid to the development and introduction of monitoring systems.

Chudoba J. et al. *Part. Nucl., Lett.* 2013. V. 10, No. 3. P. 458.

The VSHEC software has been developed by specialists from LIT and FLNR for calibration of spectrometric detectors. The program provides calibration (transformation of the output channels of a measuring device into physical values such as energy, time, angle, etc.) automatically. This is essential for the calibration of multidetector systems, where hundreds of registering devices are in operation. The calibration is complicated by the fact that the required pivotal channel numbers should be determined from peak-like distributions so that the pattern recognition procedure is to be employed. The automatic calibration allows one to determine the calibration curve parameters based on the reference quantity list and the data which are partially characterized by these quantities.

Zlokazov V. B., Utyonkov V. K., Tsyganov Yu. S. // *Computer Phys. Commun.* 2013. V. 184. P. 428–431.



Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка.
Установка КОЛХИДА. Подготовка к экспериментам

Frank Laboratory of Neutron Physics. KOLKHIDA facility.
Preparation for experiments

A computational scheme was developed for the numerical solution of the direct and inverse scattering problems on parameter-dependent spherically symmetric potentials. The scattering problem for the radial Schrödinger equation, in contrast to its statement as a Cauchy problem, is formulated as a boundary-value problem for the wave function with a nonlinear asymptotic condition which is free of the unknown phase shift. The phase shift is determined after calculation of the wave function by taking into account its asymptotic behavior and applying the iteration scheme of the continuous analog of Newton's method. The inverse problem for the equation with a parameter-dependent potential is reduced to a minimization problem with respect to the parameters for a functional which is the sum of the squares of the deviations of the calculated values of phase shifts from the corresponding specified values. Basic features of the computational schemes are demonstrated

by solving a problem with Morse potential that admits an analytical solution and a problem with Woods–Saxon potential.

Puzynina T. P., Thach V. T. // Vestnik RUDN. 2012. No 4. P. 73–86.

The work “Isotropic and Anisotropic Models of Dark Energy” discusses the evolution of the universe filled with dark energy with or without perfect fluid. Some cosmological models are considered, namely, Bianchi type I, III, V, VI₀, VI and FRW ones. For the anisotropic cosmological models, a proportionality condition is used as an additional constraint. An exact solution to the field equations in quadratures is found in case of a BVI model. It has been shown that the proportionality condition used

Сотрудниками ЛИТ и ЛЯР создана программа VSHEC для калибровки спектрометрических детекторов, позволяющая проводить калибровку (перевод выходных каналов измерительного устройства в физические величины: энергию, время, угол и т. д.) автоматически, что имеет важное значение для калибровки многодетекторных систем с числом регистрирующих устройств, достигающим сотен. В качестве опорных каналов при калибровке выступают центры тяжести пикообразных распределений, что приводит к необходимости проведения процедуры распознавания образов. Автоматическая калибровка определяет параметры зависимости «канал–физическая величина» на основе опознанных опорных пиков и списка ссылок на физические величины, к которым могут относиться некоторые из найденных пиков.

Злоказов В. Б., Утенков В. К., Цыганов Ю. С. // Computer Phys. Commun. 2013. V. 184. P. 428–431.

Разработана вычислительная схема для численного решения прямой и обратной задач рассеяния на сферически-симметричных потенциалах, зависящих от параметров. Задача рассеяния для радиального уравне-

ния Шредингера, в отличие от постановки ее как задачи Коши, формулируется как граничная задача для волновой функции с нелинейным асимптотическим условием, в котором неизвестная фаза рассеяния исключена. Фаза определяется после вычисления с помощью итераций на основе непрерывного аналога метода Ньютона волновой функции с учетом ее асимптотики. Обратная задача для уравнения с потенциалом, зависящим от параметров, сводится к минимизации по параметрам функционала, представляющего собой сумму квадратов отклонений заданных значений фаз от вычисленных. Особенности вычислительных схем продемонстрированы решением задачи с потенциалом Морзе, имеющей аналитическое решение, и задачи с потенциалом Вудса–Саксона.

Пузынина Т. П., Тхак Во Чонг // Вестник РУДН. Сер. «Математика. Информатика. Физика». 2012. № 4. С. 73–86.

В работе «Изотропные и анизотропные модели темной энергии» обсуждается эволюция Вселенной, наполненной темной энергией с идеальной жидкостью или без нее. Рассмотрено несколько космологических моделей, а именно модели типа Бианки I, III, V, VI₀, VI

here imposes a severe restriction on the energy-momentum tensor; namely, it leads to an isotropic distribution of matter.

Anisotropic BV_I₀, BV, BVIII and BVI DE models with variable EoS parameter have been investigated by using a law of variation for the Hubble parameter. In this case the matter distribution remains anisotropic, though depending on a particular model there appear different restrictions on the components of the energy-momentum tensor. That is why we need an extra assumption such as a variation law for the Hubble parameter. It is observed that at the early stage the EoS parameter is positive; i. e., the universe was matter dominated at the early stage. However, at the late stage the universe is evolving with negative values, which corresponds to the present epoch. The DE model presents the dynamics of EoS parameter whose range is in good agreement with the acceptable range by the recent observations.

A spatially homogeneous and anisotropic locally rotationally symmetric Bianchi-I space-time filled with perfect fluid and anisotropic DE possessing a dynamical energy density is studied. In the derived model, the EoS parameter of DE varies with time and evolves with a negative sign, which may be attributed to the current accelerated ex-

pansion of the Universe. The obtained results are in good agreement with observation data.

A system of two fluids is studied within the scope of a spatially flat and isotropic FRW model. The role of the two fluids, either minimally or directly coupled in the evolution of the dark energy parameter, has been investigated. In doing so, three different assumptions regarding the scale factor have been made that give rise to a variable decelerating parameter. It is observed that, in the noninteracting case, both open and flat universes can cross the phantom region, whereas in case of the direct interacting, only the open model can cross the phantom region. The stability and acceptability of the obtained solutions are analyzed, too.

Saha B. Submitted to “Particles & Nuclei”.

In the framework of collaboration with the University of Plovdiv and BLTP, the critical regimes in the long Josephson junction (LJJ) model are studied on the basis of numerical solution of the double sine-Gordon equation [1, 2]. The numerical approach [2] is based on the consideration of the stationary sine-Gordon equation and

и модель Фридмана–Робертсона–Уокера (FRW). Для анизотропных моделей в качестве дополнительного условия использовано условие пропорциональности. В случае Бианки VI найдено точное решение полевых уравнений в квадратурах. Показано, что условие пропорциональности в этом случае налагает жесткое ограничение на тензор энергии-импульса, что приводит к изотропному распределению вещества.

Анизотропные модели темной энергии типа Бианки VI₀, V, III и I с переменным параметром уравнения состояния изучены с использованием вариационного принципа для параметра Хаббла. В этих моделях распределение вещества остается анизотропным, но в зависимости от конкретной модели возникают различные ограничения на компоненты энергии-импульса. По этой причине и понадобится дополнительное условие типа вариационного принципа для параметра Хаббла. Было обнаружено, что в начальной стадии эволюции параметр уравнения состояния положителен, т. е. на

этой стадии Вселенная преимущественно заполнена веществом, а на поздней стадии эволюции параметр эволюции становится отрицательным, что соответствует настоящей эпохе. Модель темной энергии показывает динамику параметра эволюции, область изменения которого находится в хорошем соответствии с наблюдениями.

Изучено пространственно-однородное и анизотропное локально вращательно-симметричное пространство-время типа Бианки I, заполненное идеальной жидкостью и анизотропной темной энергией с меняющейся плотностью. В этой модели параметр уравнения состояния меняется со временем и эволюционирует с отрицательным знаком, что может быть связано с ускоренным расширением Вселенной. Полученные результаты находятся в соответствии с наблюдаемыми данными.

В рамках пространственно-плоской и изотропной модели FRW изучена система двух жидкостей. Вы-

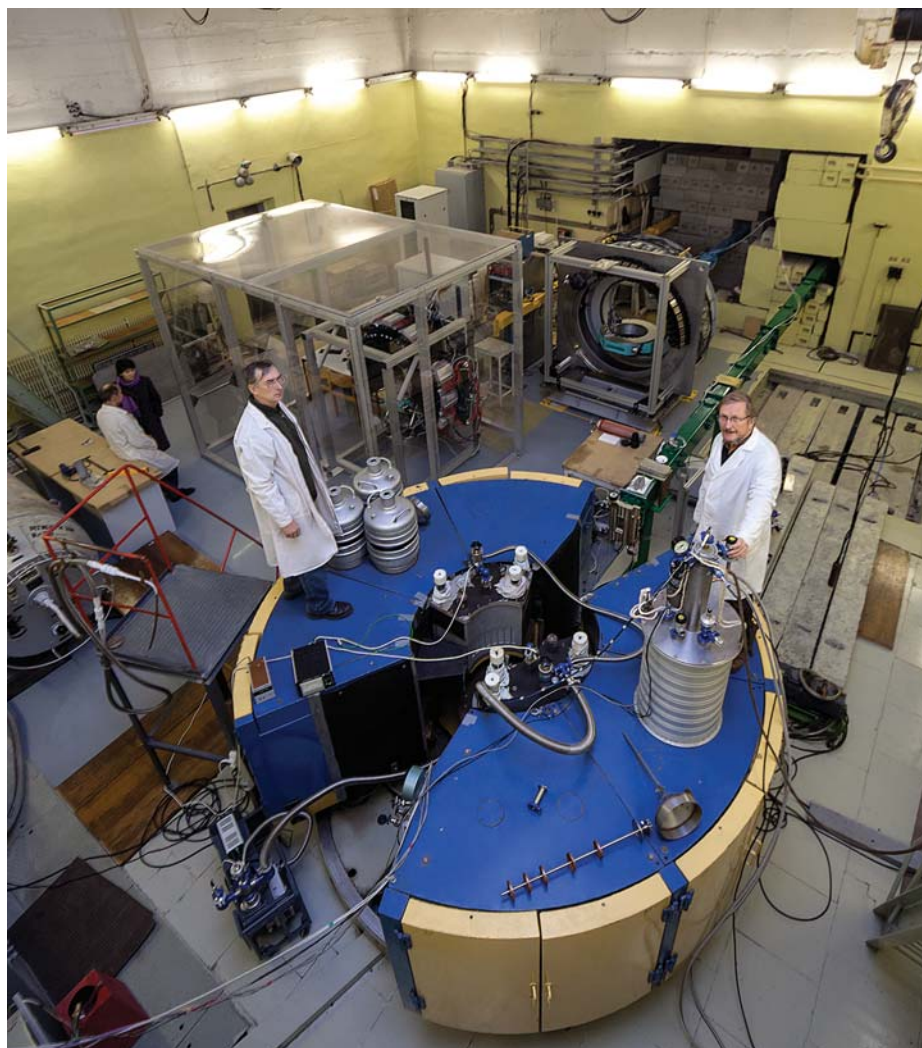
Лаборатория нейтронной физики
им. И. М. Франка. Проверка
криостата на установке NERA

Frank Laboratory of Neutron
Physics. Check of the cryostat at the
NERA set-up

the respective Sturm–Liouville problem as a unique system that is numerically solved by means of the modified Newtonian iteration in combination with a numerical continuation algorithm. It is shown that the second harmonic contribution to the current-phase relation changes the properties of the static magnetic flux distributions in the LJJ and inspires new homogeneous and fluxon static states. The interconnection of the coexisting (stable and unstable) magnetic flux distributions has been analyzed.

1. Atanasova P. Kh., Zemlyanaya E. V., Shukrinov Yu. M. // J. Phys.: Conf. Ser. 2012. V. 393. P. 01202.

2. Atanasova P. Kh., Zemlyanaya E. V. Submitted to "Lect. Notes Comp. Sci."



яснена их роль при прямой или минимальной связи в эволюции параметра темной энергии. При этом было сделано три предположения относительно масштабного фактора, которые порождают параметр замедления, зависящий от времени. Показано, что в случае минимальной связи открытые и плоские модели могут пересекать фантомную область, тогда как в случае прямого взаимодействия только открытая модель может сделать это. Также были изучены допустимость и устойчивость полученных решений.

Саха Б. Направлено в журнал ЭЧАЯ.

В сотрудничестве с Университетом Пловдива и ЛТФ проведено исследование критических режимов в рамках модели длинных джозефсоновских контактов, описываемой уравнением двойного синус-Гордона [1, 2]. Представленный в [2] подход основан на рассмотрении стационарного нелинейного уравнения двойного синус-Гордона и соответствующей задачи Штурма–Лиувилля как единой системы уравнений и применении для численного решения этой системы модифицированных ньютоновских итераций в сочетании с алгоритмом численного продолжения по параметрам

модели для перехода на новые ветви решений. Показано, что учет второй гармоники в разложении джозефсоновского тока приводит к изменению свойств известных статических распределений магнитного потока, а также к появлению новых однородных и флюксоновых состояний. Исследована взаимосвязь сосуществующих (устойчивых и неустойчивых) распределений.

1. *Атанасова П. Х., Земляная Е. В., Шукринов Ю. М.* // J. Phys.: Conf. Ser. 2012. V. 393. P. 01202.

2. *Атанасова П. Х., Земляная Е. В.* Направлено в «Lect. Notes Comp. Sci.».

Лаборатория радиационной биологии

В лаборатории начаты исследования по биологическому действию излучений с разными физическими характеристиками на структуры и функции центральной нервной системы (ЦНС) млекопитающих. На терапевтическом пучке фазотрона ОИЯИ проведено облучение крыс протонами с энергией 160 МэВ в дозах 1 и 3 Гр. Исследовано влияние облучения на концентрацию нейромедиаторов, ответственных за процессы обучения, памяти, принятия решений, формирование эмоциональных и мотивационных состояний и реализацию

Laboratory of Radiation Biology

The Laboratory began research on the biological effect of radiations with different physical properties on the structures and functions of the central nervous system (CNS) of mammals. At the therapeutic beam of the JINR Phasotron, rats were irradiated with 1 and 3 Gy of 160 MeV protons. The effect of radiation on the concentration of neuromediators responsible for the processes of learning, memory, decision taking, formation of emotional and motivational states, and behavior realization were studied. Proton irradiation with the used doses practically had no influence on the concentration of neuromediators and their metabolites in the studied brain structures.

A new field of research is developing, which is connected with the mathematical modeling of the effect of heavy charged particles on the CNS structures and functions. The subjects include a wide range of problems of the development of model approaches to the description of CNS radiation damage at different levels — from molecular mechanism disorder to changes in the function of the system as a whole.

The first results were obtained on the mathematical modeling of the expression of NMDA glutamate receptors that are present in hippocampus synapses and play an important role in the realization of the learning and memory functions. A dynamical model was proposed which characterizes the synthesis of receptor subunits, their assembling, and further transport to the postsynaptic membrane. The initial stage of expression is represented as a sequence of biochemical reactions, including the description of transcription, matrix RNA migration from the nucleus to cytoplasm, and translation with the formation of NMDA subunits. Modeling further stages takes into account the rate characteristics of receptor assembling in the endoplasmic reticulum, the transfer of the receptor to the Golgi complex, and its penetration into the synaptic or extrasynaptic membrane. The mathematical description of these mechanisms was performed by constructing a system of ordinary differential equations. Within the framework of the model, possible ways are proposed of taking into account the radiation factor, which determines the change in the NMDA subunit level in rat hippocampus synapses after exposure to accelerated heavy ions at relatively low doses [1, 2].

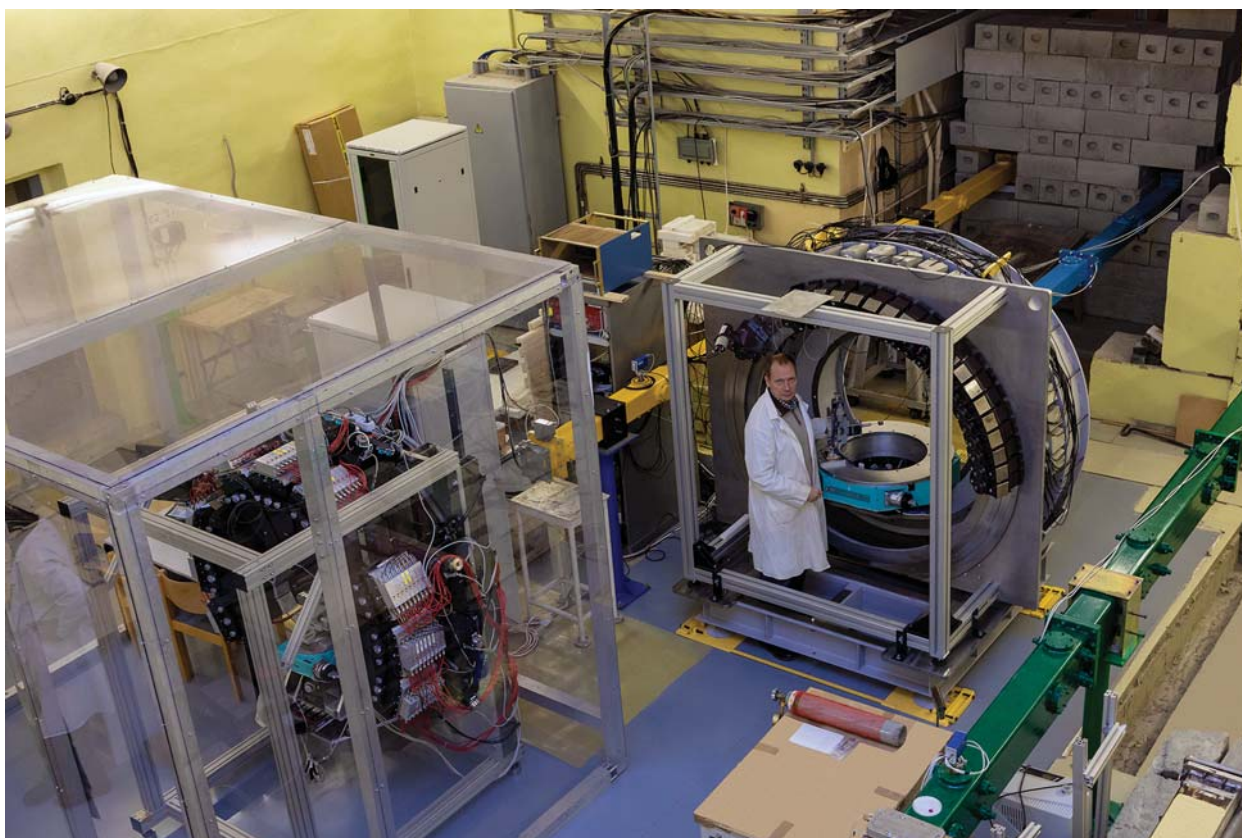
поведения. Облучение протонами в использованных дозах практически не повлияло на концентрацию нейромедиаторов и их метаболитов в исследованных структурах мозга.

Развивается новое направление работ, связанное с математическим моделированием действия тяжелых заряженных частиц на структуры и функции ЦНС. Тематика исследований включает широкий круг задач, направленных на развитие модельных подходов к описанию радиационного поражения ЦНС на разных уровнях, от нарушения молекулярных механизмов до изменения функций системы в целом.

Получены первые результаты, относящиеся к математическому моделированию экспрессии рецепторов глутамата NMDA, присутствующих в синапсах гиппо-

кампа и играющих важную роль в реализации функций обучения и памяти. Предложена динамическая модель, характеризующая синтез субъединиц рецептора, их сборку и дальнейший транспорт к постсинаптической мембране. Начальный этап экспрессии представлен в виде последовательности биохимических реакций, включающих описание транскрипции, миграции матричной РНК из ядра в цитоплазму и трансляции с образованием субъединиц NMDA. Моделирование более поздних этапов выполнено с учетом скоростных характеристик сборки рецептора в эндоплазматическом ретикулуме, его переноса в аппарат Гольджи и последующего внедрения в синаптическую или экстра-синаптическую мембрану. Математическое описание указанных механизмов выполнено путем построения

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка. Общий вид установок ЭПСИЛОН (слева) и СКАТ (справа)



Frank Laboratory of Neutron Physics. EPSILON (left) and SKAT (right) facilities. General view

1. Sokol O. E., Aksenova S. V., Belov O. V. Mathematical Modeling of the Expression of the Subunits of Glutamate Ionotropic Receptors // Theses of the Intern. Young Scientists Conf. "Experimental and Theoretical Biophysics '12", Pushchino, 22–24 Oct. 2012. Pushchino, 2012. P. 122–123.

2. Sokol O. E., Belov O. V., Aksenova S. V., Sweilam N. H. A Model of NMDA Receptor Subunit Expression under Exposure to Heavy Charged Particles // Theses of the 20th Intern. Conf. "Mathematics. Computers. Education", Pushchino, 28 Jan. – 2 Feb. 2013. M.; Izhevsk, 2012 (in press).

системы обыкновенных дифференциальных уравнений. В рамках модели предложены возможные способы учета радиационного фактора, определяющего изменение уровня субъединиц NMDA в синапсах гиппокампа крыс после облучения ускоренными тяжелыми ионами в относительно низких дозах [1, 2].

1. Сокол О. Е., Аксенова С. В., Белов О. В. Математическое моделирование экспрессии субъединиц ионотропных рецепторов глутамата // Сборник тезисов Междунар. конф. молодых ученых «Экспериментальная и теоретическая биофизика'12», Пущино, 22–24 окт. 2012 г. Пущино, 2012. С. 122–123.

2. Сокол О. Е., Белов О. В., Аксенова С. В., Суэйлам Н. Х. Модель экспрессии субъединиц рецептора NMDA при действии тяжелых заряженных частиц // Тезисы 20-й Междунар. конф. «Математика. Компьютер. Образование», Пущино, 28 янв. – 2 февр. 2013 г. М.; Ижевск, 2012 (в печати).

Учебно-научный центр

Учебный процесс. В 2012 г. в аспирантуре ОИЯИ обучались 77 человек из Армении, Белоруссии, Германии, Молдовы, РФ, Турции, Украины.

12 студентов кафедры «Электроника физических установок» МИРЭА 10 октября сдали государственный экзамен, 8 из них — на «отлично».

15 ноября в филиале МИРЭА состоялось открытое заседание базовой кафедры «Электроника физических установок». На заседании были представлены итоги комплексной проверки кафедры комиссией МГТУ МИРЭА, обсуждались перспективы дальнейшей работы кафедры ЭФУ, а также состоялось награждение сотрудников кафедры в связи с 65-летием МИРЭА — 23 сотрудника кафедры были отмечены памятными дипломами, которые вручали В. Г. Кадышевский и М. А. Назаренко.

На сайте УНЦ (<http://uc.jinr.ru/>) обновлена база данных учебных курсов (русская и английская версии) по разделам: физика частиц и квантовая теория поля (30 курсов); ядерная физика (23); конденсированные среды, физика наноструктур и нейтронная физика (17); физические установки (15); информационные технологии (13); математическая и статистическая физика (12).

Научная школа для учителей физики из стран-участниц ОИЯИ. С 28 октября по 3 ноября в ЦЕРН (Женева) проходила очередная научная школа для российских учителей физики. В работе школы принимали

University Centre

Educational Process. In 2012, 77 students from Armenia, Belarus, Germany, Moldova, the Russian Federation, Turkey, and Ukraine attended JINR postgraduate courses.

On 10 October, 12 students from the MIREA department “Electronics of Physical Installations” passed the state examination, 8 students got the “Excellent” mark.

On 15 November, a public meeting of the basic department “Electronics of Physical Installations” (EPI) took place in the MIREA branch. The results of the comprehensive inspection of the department by the MSTU MIREA Committee were presented, the prospects of future work of the EPI department were discussed, and the awarding of the department employees due to the 65th MIREA anniversary took place. Twenty-three department staff members were awarded with diplomas by V. Kadyshevsky and M. Nazarenko.

The UC website (<http://uc.jinr.ru/>) upgraded the database on educational courses (Russian and English versions) in sections: particle physics and quantum field theory (30 courses); nuclear physics (23); condensed matter physics, nanostructure physics and neutron physics (17); physical

installations (15); information technologies (13); mathematical and statistical physics (12).

Scientific School for Teachers of Physics from JINR Member States. From 28 October to 3 November 2012, a regular scientific school for Russian teachers of physics in international scientific organizations was held in CERN (Geneva). Thirty-two teachers of physics from Geneva, Moscow and the Moscow Region, Velikij Novgorod, Vladivostok, Divnogorsk, Rostov-on-Don, Salsk, Samara, St. Petersburg, Severodvinsk, Taganrog, Ulyanovsk, Urai (Khanty-Mansiysk) and Cheboksary participated in the work of the school.

Visits. On 1 November, excursions to VBLHEP (D. Driablov) and FLNR medical and technical complex (G. Mitsyn, S. Shvidkiy) were organized for 35 participants and diploma winners of the conference “Future of Russia — in High Technologies 2012” from St. Petersburg.

On 7 November, lectures and excursions to BLTP (D. Kazakov), to DLNP (G. Shelkov) and to VBLHEP (A. Filippov) were organized for 16 students from MIPT.

участие 32 преподавателя физики из Женева, Москвы и Московской области, Великого Новгорода, Владивостока, Дивногорска, Ростова-на-Дону, Сальска, Самары, Санкт-Петербурга, Северодвинска, Таганрога, Ульяновска, Урая (Ханты-Мансийский АО) и Чебоксар.

Визиты. 1 ноября для 35 участников и дипломантов конференции «Будущее сильной России — в высоких технологиях» из Санкт-Петербурга были организованы экскурсии в ЛФВЭ (Д. К. Дряблов), в медико-технический комплекс ЛЯП (Г. В. Мицын, С. В. Швидкий).

Для 16 студентов МФТИ 7 ноября были организованы лекции и экскурсии в ЛТФ (Д. И. Казаков), ЛЯП (Г. А. Шелков) и ЛФВЭ (А. В. Филиппов).

18 ноября для троих студентов МГУ были организованы экскурсии в ЛТФ (А. П. Исаев, А. Б. Арбузов), в медико-технический комплекс ЛЯП (С. В. Швидкий), в ЛФВЭ (Е. А. Строковский), в НИИЯФ МГУ (Т. В. Тетерева).

Подготовка и повышение квалификации рабочих, ИТР и служащих. На курсах по подготовке персонала, обслуживающего объекты, подведомственные Ростехнадзору и Атомнадзору, обучено 32 сотрудника Института. В 2012 г. 5 сотрудников Института повы-

сили свою квалификацию на различных семинарах, организованных учебными заведениями г. Москвы. 109 сотрудников ОИЯИ обучены на организованных в ОИЯИ курсах и аттестованы Центральной аттестационной комиссией ОИЯИ. В 2012 г. в Территориальной аттестационной комиссии Ростехнадзора состоялась аттестация трех руководящих работников и специалистов Института по нормативным правовым актам и нормативно-техническим документам, устанавливающим требования промышленной безопасности в различных отраслях надзора. За год в ОИЯИ прошли производственную практику 8 учащихся МОПЭК и МОАТТ.

В УНЦ продолжают работу курсы английского языка для аспирантов и сотрудников ОИЯИ, а также курсы русского языка для иностранных специалистов.

Учебные пособия УНЦ. В 2012 г. в качестве учебных пособий УНЦ изданы:

- Г. В. Ефимов «Квантовая механика»;
- И. Б. Иссинский «Введение в физику ускорителей заряженных частиц»;
- В. Г. Горохов «Философия и история науки»;
- Р. В. Джолос «Модели ядра».

On 18 November, excursions to BLTP (A. Isaev, A. Arbuzov), to FLNP medical and technical complex (S. Shvidky), to VBLHEP (E. Stokovsky) and to MSU SINP (T. Teterova) were organized for three MSU students.

On Training and Retraining of Workers, Engineers and Employees. Thirty-two staff members of the Institute were trained at the training courses for personnel maintaining facilities subordinate to Rostekhnadzor and Atomnadzor. In 2012, five members of the Institute improved their skills at various seminars organized by academic institutions of Moscow. One hundred and nine staff members were trained at the courses organized by JINR and certified by JINR Central Certification Commission. In 2012, certification of three Institute executives and specialists in the normative legal acts and normative-technical documents

stating requirements for industrial safety in various industries supervision was organized in the Territory Certification Commission of Rostekhnadzor. In 2012, eight students from MRICC and MRATT were trained at JINR.

The UC continues to run English language courses for postgraduate students and JINR staff members, and Russian language courses for foreign specialists.

UC Study Guides. In 2012, the following UC study guides were published:

- G. Efimov “Quantum Mechanics”;
- I. Issinsky “Introduction to Charged Particle Accelerator Physics”;
- V. Gorokhov “Philosophy and History of Science”;
- R. Dzholos “Nuclear Models”.

Д. И. Казаков

Ограничения на суперсимметрию из анализа 5 fb^{-1} данных на LHC

Суперсимметрия (СУСИ) остается лучшим кандидатом для описания физики вне рамок Стандартной модели в силу своих исключительных свойств, согласованности с парадигмой объединения и правдоподобным кандидатом для объяснения природы темной материи. К сожалению, прямые поиски суперпартнеров на LHC при энергии 7 ТэВ не привели к успеху. Также и прямые поиски темной материи в подземных экспериментах, по меньшей мере, противоречивы. В то же время, объединяя данные от LHC с данными из космологии и результатами по прямому поиску темной материи, можно получить сильные ограничения на предсказываемые массы суперчастиц, что обсуждается во многих работах. Настоящая заметка основана на статьях [1, 2], где можно найти все основные ссылки на литературу.

Для ограничения числа независимых суперсимметричных параметров обычно предполагают универ-

сальность на шкале Великого объединения, а далее спектр масс суперчастиц при низких энергиях получается в результате радиационных поправок. В рамках Минимальной суперсимметричной стандартной модели (МССМ) набор свободных параметров сужается до 4: два универсальных массовых параметра m_0 и $m_{1/2}$ и два параметра, относящихся к хиггсовскому сектору: тройная константа на шкале объединения A_0 и $\tan \beta$ — отношение вакуумных средних нейтральных компонент хиггсовских дублетов. Условие нарушения электрослабой симметрии фиксирует шкалу μ так, что только ее знак остается свободным параметром. Мы выбираем положительный знак из соответствия с аномальным магнитным моментом мюона. В данной заметке мы объединяем новейшие данные LHC, WMAP, XENON100, флейворную физику и $g-2$.

D. Kazakov

Constraints on Supersymmetry Using 5 fb^{-1} LHC Data

Supersymmetry (SUSY) remains the best candidate for physics beyond the Standard Model because of its exceptional properties, unification paradigm and a plausible DM candidate. Unfortunately, direct searches for the predicted SUSY particles at the LHC running at 7 TeV were unsuccessful. Also, direct DM searches in deep underground experiments were contradictory. Combining all data from the LHC, cosmology and direct DM searches, we obtain strong constraints on the predicted SUSY masses, as discussed in recent papers. This report is based on the papers [1, 2], where a complete set of references can be found.

To restrict the number of independent SUSY masses, one usually assumes the universality at the GUT scale. The particles get different masses at lower energies because of radiative corrections. In the constrained Minimal Su-

persymmetric SM (CMSSM), many parameters of SUSY models are reduced to only four. These are two mass parameters m_0 , $m_{1/2}$ and two parameters related to the Higgs sector: the trilinear coupling at the GUT scale A_0 and $\tan \beta$, the ratio of the vacuum expectation values of the two neutral components of the two Higgs doublets. Electroweak symmetry breaking (EWSB) fixes the scale of μ , so only its sign is a free parameter. The positive sign is taken, as suggested by the muon anomalous magnetic moment. In this letter we combine the newest data from the LHC, WMAP, XENON100, flavor physics and $g-2$.

Excluded Region by Direct Searches for SUSY at the LHC. In proton–proton collisions, strongly interacting supersymmetric particles can be produced in pairs in strong and weak processes and decay via cascade chains. The cross

Прямой поиск суперсимметрии на ЛНС. В протон-протонных столкновениях сильновзаимодействующие суперпартнеры могут рождаться парами в сильных и слабых процессах и распадаться, образуя каскад. Сечение «сильного» процесса рождения скварков велико при малых значениях m_0 и $m_{1/2}$, рождение глюино велико при малых $m_{1/2}$, а электрослабое рождение калибрино возрастает при больших значениях m_0 . Причиной последнего является уменьшение параметра смешивания хиггсовских бозонов μ , определяемого из условия нарушения электрослабой симметрии, что приводит к большому смешиванию хиггсинных компонент калибрино, и, соответственно, взаимодействие слабых калибровочных бозонов и хиггсовских бозонов возрастает.

Процессы сильного рождения характеризуются большим количеством адронных струй, образующихся в каскадных распадах, и недостающей энергией от ускользящих нейтралино. Эти свойства могут быть использованы для эффективного подавления фона. Для электрослабых процессов и число струй, и недостающая энергия малы, поэтому для рождения калибрино необходим анализ лептонных мод для подавления фона. Как результат, для таких процессов требуется большая светимость, и они не могут в настоящее время конку-

рировать с сильными процессами рождения скварков и глюино.

Полные сечения для сильновзаимодействующих частиц показаны на рис. 1 (с. 4 обложки) вместе с исключенными областями из прямого поиска суперсимметрии на ЛНС. На рисунке слева: полное сечение рождения сильновзаимодействующих частиц в сравнении с исключенными областями при энергии 7 ТэВ. Область, где сечение равно 0,1–0,2 пб, исключена на 95 %-м уровне достоверности. Справа: то же самое, но в плоскости масс скварков и глюино m_{sq}, m_{gl} . Красная область соответствует исключенным областям при интегральной светимости 1 fb^{-1} ; показаны также ожидаемые области при большей светимости. Как видно, исключенные области (ниже сплошной линии) практически следуют за полным сечением, показанным изменением цвета. Сечение порядка 0,1–0,2 пб было определено из комбинации пределов, полученных в детекторах ATLAS и CMS. Здесь учтены только данные по адронным струям с недостающей энергией и не включены менее чувствительные данные по лептонным модам. Заметим, что эти пределы не являются спецификой МССМ, но справедливы и для других моделей. Скварки с массами ниже 1,5 ТэВ и глюино с массами ниже 0,96 ТэВ исключаются данными ЛНС при энергии 7 ТэВ. Показана

section for the “strong” production of squarks is large for low values of m_0 and $m_{1/2}$, the production of gluinos is the strongest at small values of $m_{1/2}$, and the electroweak production of gauginos starts to increase at large values of m_0 . The reason for the increase of the electroweak production at large m_0 is the decrease of the Higgs mixing parameter μ , as determined from EWSB, which leads to a stronger mixing of the Higgsino component in the gauginos, so the coupling to the weak gauge bosons and Higgs bosons increases, thus increasing the amplitudes.

The strong production cross sections are characterized by a large number of jets from long decay chains and missing energy from the escaping neutralino. These characteristics can be used to efficiently suppress the background. For the electroweak production, both the number of jets and the missing transverse energy are low; hence, the electroweak gaugino production needs leptonic decays to reduce the background, so these signatures need more luminosity and cannot compete at present with the sensitivity of the strong production of squarks and gluinos.

The total cross section for the strongly interacting particles is shown in Fig. 1 (cover page 4) together with the excluded region from direct searches at the LHC for SUSY

particles. Left: Total production cross section of strongly interacting particles in comparison with the LHC excluded limits for 7 TeV. One observes that a cross section of 0.1 to 0.2 pb is excluded at the 95% confidence level. Right: The same but in the m_{sq}, m_{gl} plane. The red area corresponds to excluded regions for integrated luminosity slightly above 1 fb^{-1} ; the expectations for higher luminosities are indicated as well. From the colour coding one observes that the excluded region corresponds to a cross section limit of about 0.1–0.2 pb. The excluded region was obtained by combining the ATLAS and CMS limits. We only consider the limits from the LHC data based on jets and missing energy and do not include the less sensitive limits from leptonic data.

These limits can be translated to squark and gluino masses and lead to the excluded regions indicated in the right panel of Fig. 1. Note that these regions are not specific to the CMSSM and are valid in other models. Squark masses below 1.5 TeV and gluino masses below 0.96 TeV are excluded for the LHC data at 7 TeV. Expected sensitivities for higher integrated luminosities have been indicated as well. One observes that increasing the energy is much more effective than increasing the luminosity.

также ожидаемая чувствительность эксперимента при больших значениях интегральной светимости. Как видно, повышение энергии является более эффективным, чем повышение светимости.

Распад $B_s \rightarrow \mu\mu$. Верхний предел на брэнчинг распада $B_s \rightarrow \mu\mu$ может дать существенное ограничение на пространство параметров суперсимметрии, так как вероятность этого распада пропорциональна $\tan\beta^6$. Кроме того, она оказывается чувствительной к смешиванию топ-скварков, которое зависит от A_0 . $B_s \rightarrow \mu\mu$ может быть подавлен, если топ-скварки вырождены по массе, и брэнчинг может оказаться даже ниже ограничения СМ. Объединение с данными по реликтовой плотности темной материи, которая требует большого значения $\tan\beta$ в широкой области пространства параметров, может привести к противоречию с ограничением, следующим из распада $B_s \rightarrow \mu\mu$. Это противоречие может быть устранено для больших значений A_0 , но последние данные коллаборации LHCb, которые близки к пределу, устанавливаемому СМ, говорят о невозможности удовлетворить оба ограничения во всем пространстве параметров. Это приводит к исключенным областям, показанным на рис. 2. На рисунке слева: ограничения на пространство параметров из распада $B_s \rightarrow \mu\mu$ в плоскости $m_0, m_{1/2}$ после оптимизации $\tan\beta$ и A_0 . Красная область исключена на 95 %-м уровне досто-

верности. Справа: распределение $\Delta\chi^2$ в плоскости $m_0, m_{1/2}$ в сравнении с ограничениями XENON100 на сечение WIMP-ядерного взаимодействия для двух значений формфакторов (пунктир — πN -рассеяние, сплошная линия — решеточная калибровочная теория). Таким образом, по сравнению с другими ограничениями распад $B_s \rightarrow \mu\mu$ приводит только к небольшому увеличению исключенной области при малых значениях m_0 .

Прямые поиски темной материи. Сечение рассеяния WIMP на ядрах имеет экспериментальный предел в 10^{-8} пб, т. е. на много порядков меньше сечения аннигиляции. Это находит естественное объяснение в МССМ в силу того, что в этих сечениях доминирует обмен с хиггсовским бозоном. В силу малости юкавских констант связи для валентных кварков, большая часть вклада в сечение идет от морских кварков, плотность которых в нуклонах невелика. Для малых передач импульса амплитуда рассеяния может быть записана в терминах эффективных взаимодействий, которые определяются из πN -рассеяния или из решеточных вычислений в КХД. Исключенные области, полученные из ограничений на сечения согласно данным XENON100, показаны на рис. 2 справа. При больших значениях m_0 нарушение электрослабой симметрии вынуждает компоненту, связанную с хиггино, возрастать. Как следствие, амплитуда рассеяния, пропорциональная

Excluded Region by $B_s \rightarrow \mu\mu$. The upper limit on the branching ratio of $B_s \rightarrow \mu\mu$ can give significant constraints on the SUSY parameter space, since this rate varies as $\tan\beta^6$. In addition, it is sensitive to the top squarks mixing which is a function of A_0 . The $B_s \rightarrow \mu\mu$ decay can be suppressed if the top squarks are degenerate or even get values below SM. The combination with the relic density, which requires a large $\tan\beta$ value in a large region of parameter space, causes tension with the $B_s \rightarrow \mu\mu$ constraint. This tension can be reduced by large values of A_0 , but according to the recent upper limit near the SM value from LHCb, this tension increases and both constraints cannot be fulfilled at the same time in the whole parameter space. This leads to two excluded regions shown in Fig 2. Left: constraints from the $B_s \rightarrow \mu\mu$ in the $m_0, m_{1/2}$ plane after optimizing $\tan\beta$ and A_0 . The red shaded area is excluded at 95% C.L. Right: $\Delta\chi^2$ distribution in the $m_0, m_{1/2}$ plane in comparison with the XENON100 limits on the direct WIMP-nucleon cross section for two values of the form factors (dotted line: πN scattering, solid line: lattice gauge theories). Compared to the other constraints, the $B_s \rightarrow \mu\mu$ rate leads only to a tiny increase of the excluded region at small m_0 .

Excluded Region by Direct DM Searches. The cross section for direct scattering of WIMPs on nuclei has an experimental upper limit of about 10^{-8} pb, i. e., many orders of magnitude below the annihilation cross section. This is naturally explained in the MSSM by the fact that both cross sections are dominated by the Higgs exchange. Due to the smallness of the Yukawa couplings, most of the scattering cross section comes from the heavier sea quarks the density of which inside the nuclei is small. For low momentum transfer, the scattering can be written in terms of an effective coupling, which can be determined either from πN scattering or from lattice QCD calculations. The excluded region from the XENON100 cross-section limit is shown in the right panel of Fig. 2. At large values of m_0 , EWSB forces the higgsino component of the WIMP to increase and consequently the amplitude proportional to the bino-higgsino mixing starts to increase. This leads to an increase in the excluded region at large m_0 where sensitivity is similar to the LHC one.

Combination of All Constraints. Combining all constraints from the LHC data with data on $B_s \rightarrow \mu\mu$, the relic density (WMAP and other cosmological data) and upper limits on the dark matter scattering cross sections on nuclei

бино-хиггсинному смешиванию, увеличивается. Это приводит к расширению исключенной области при больших m_0 , где чувствительность сопоставима с данными LHC.

Объединение всех ограничений. Учитывая ограничения, следующие из данных LHC, и данные по распаду $B_s \rightarrow \mu\mu$, реликтовой плотности темной материи (WMAP и другие космологические данные), по верхним пределам на сечение рассеяния темной материи (XENON100) (без учета массы хиггсовского бозона 125 ГэВ — рис. 3, слева), получаем исключенную область, лежащую ниже черной сплошной линии. При этом используется предел на массу хиггсовского бозона 114,4 ГэВ из данных LEP на 95 %-м уровне достоверности вместо данных LHC.

Если же включить в анализ значение хиггсовской массы 125 ГэВ (рис. 3, справа), разрешенная область сдвигается в сторону больших значений масс суперпартнеров, но возникает противоречие между данными по реликтовой плотности, распаду $B_s \rightarrow \mu\mu$ и массе хиггсовского бозона. Поэтому все очень сильно зависит от предполагаемой погрешности в массе хиггсовского бозона. На рис. 3 показана разрешенная область в предположении погрешности 2 ГэВ. Область ниже белой кривой исключена на 95 %-м уровне достоверности.

При отрицательном знаке параметра смешивания хиггсовских бозонов μ имеем тот же результат.

Если скомбинировать данные по пределам, следующим из прямых поисков суперсимметрии на LHC, флейворной физики, данных WMAP и XENON100, то значения $m_{1/2}$ ниже 525 ГэВ оказываются исключены для МССМ при $m_0 < 1500$ ГэВ, что накладывает предел на массы WIMP выше 230 ГэВ и глюино 1370 ГэВ соответственно.

Если наложить условие, что легчайший хиггсовский бозон имеет массу 125 ГэВ, то разрешенная область находится заметно выше ранее исключенной области, но результат сильно зависит от теоретической погрешности. Однако в моделях с расширенным хиггсовским сектором, как в неминимальной МССМ, значение хиггсовской массы 125 ГэВ может быть получено и для меньших значений $m_{1/2}$. В этом случае ранее исключенные области становятся доступными.

Список литературы

1. *Beskidt C., de Boer W., Kazakov D.I., Ratnikov F.* Where Is SUSY? // JHEP. 2012. V. 1205. P. 094; arXiv:1202.3366 [hep-ph].
2. *Beskidt C., de Boer W., Kazakov D.I., Rainikov F.* Constraints on Supersymmetry from LHC Data on SUSY Searches and Higgs Bosons Combined with Cosmology and Direct Dark Matter Searches // Eur. Phys. J. C. 2012. V. 72. P. 2166; arXiv:1207.3185 [hep-ph].

(XENON100 data) (without 125 GeV Higgs mass) leads to the excluded region below the solid black line in Fig. 3, left. In the fit we use the 95% C.L. LEP limit of 114.4 GeV on the Higgs mass instead of the limits published by CMS and ATLAS with about 5 fb^{-1} .

If a Higgs mass of 125 GeV is included in the fit (Fig. 3, right), the best-fit point moves to higher SUSY masses, but there is a rather strong tension among the relic density constraint, $B_s \rightarrow \mu\mu$ and the Higgs mass, so the best-fit point depends strongly on the error assigned to the Higgs mass. We have plotted the best-fit point for Higgs uncertainties of 2 GeV in Fig. 3 (right panel). The region below the white line is excluded at 95% C.L. A negative sign of the mixing parameter μ shows similar results.

Combining the limits from the direct searches at the LHC, heavy flavor constraints, WMAP and XENON100, we exclude values of $m_{1/2}$ below 525 GeV in the CMSSM for $m_0 < 1500$ GeV, which implies a lower limit on the WIMP mass of 230 GeV and a gluino mass of 1370 GeV, respectively.

If a mass of the lightest Higgs boson of 125 GeV is imposed, the preferred region is well above this excluded region, but the size of the preferred region is strongly de-

pendent on the size of the assumed theoretical uncertainty. However, in models with an extended Higgs sector, like NMSSM, a Higgs mass of 125 GeV can be obtained for lower values of $m_{1/2}$, in which case the regions excluded in the MSSM become viable.

References

1. *Beskidt C., de Boer W., Kazakov D.I., Ratnikov F.* Where Is SUSY? // JHEP. 2012. V. 1205. P. 094; arXiv:1202.3366 [hep-ph].
2. *Beskidt C., de Boer W., Kazakov D.I., Rainikov F.* Constraints on Supersymmetry from LHC Data on SUSY Searches and Higgs Bosons Combined with Cosmology and Direct Dark Matter Searches // Eur. Phys. J. C. 2012. V. 72. P. 2166; arXiv:1207.3185 [hep-ph].

Суперсимметрия остается лучшим кандидатом на физику вне рамок Стандартной модели для объяснения природы темной материи. Объединяя данные от ЛHC с результатами по прямому поиску темной материи, можно получить сильные ограничения на предсказываемые массы суперчастиц.

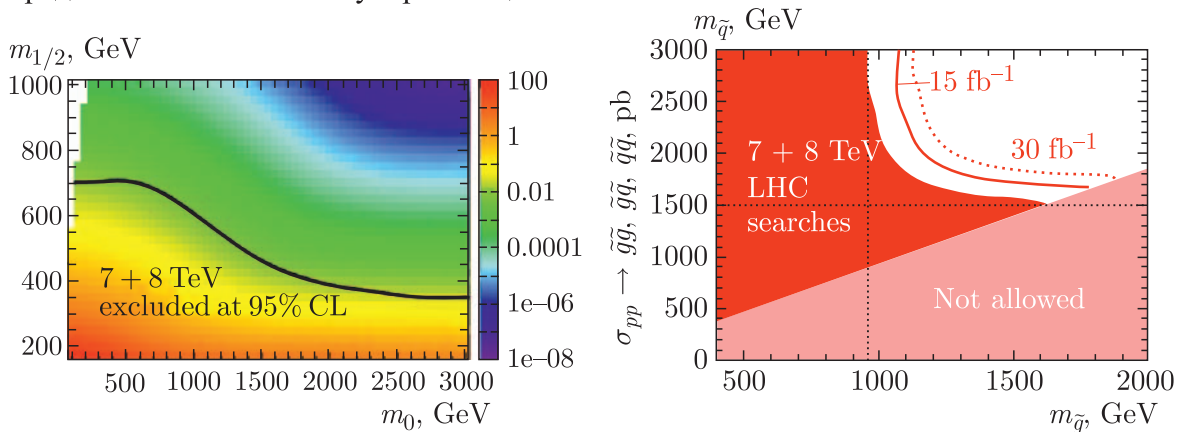


Fig. 1

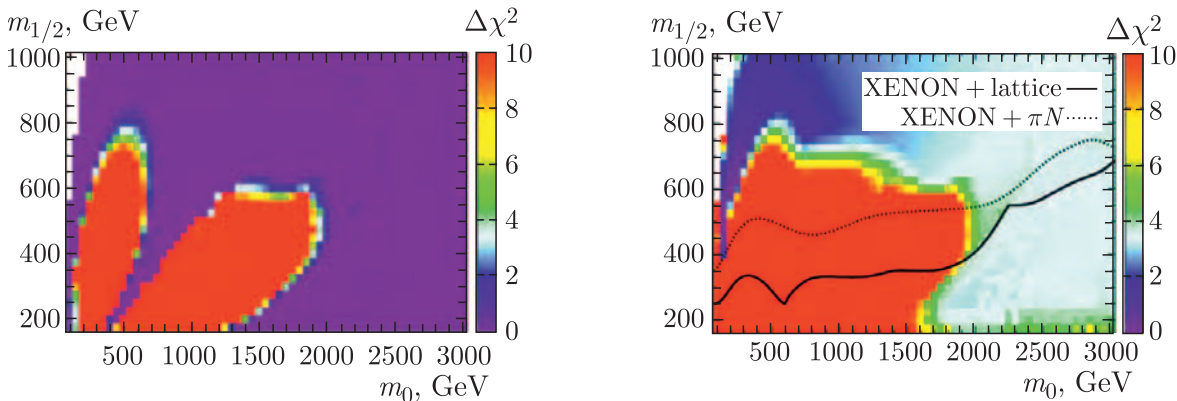


Fig. 2

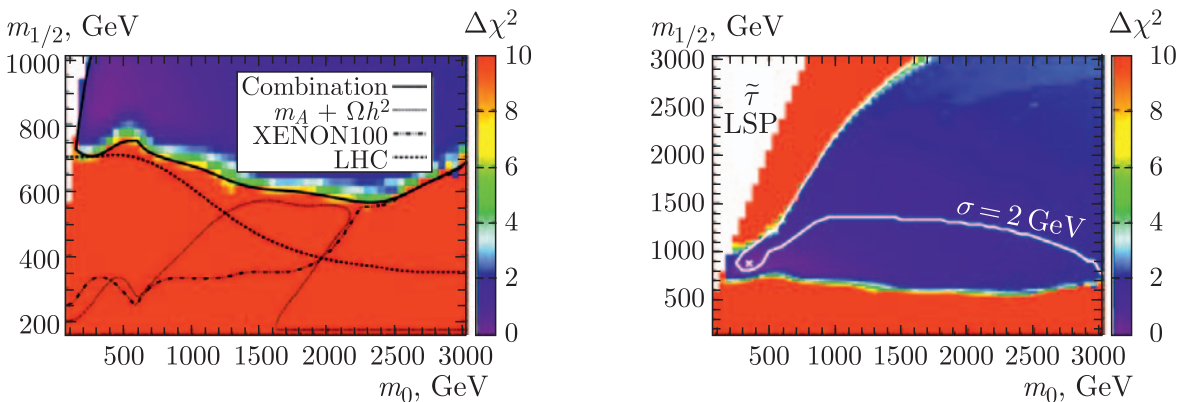


Fig. 3

To the paper by D. Kazakov

«Constraints on Supersymmetry Using 5 fb⁻¹ LHC Data» (p. 12–15)

Supersymmetry remains the best candidate for physics beyond the Standard Model to explain the origin of Dark Matter. Combining data from the LHC with results of direct DM searches, it is possible to obtain strong constraints on the predicted SUSY masses.

Коллаборация HyperNIS

Новости эксперимента HyperNIS

Проект «HyperNIS» нацелен на поиск эффектов скрытой поляризованной странности в нуклоне и на исследование свойств легчайших нейтроноизбыточных гиперядер (изотопов гиперводорода и гипергелия). В настоящее время коллаборация сосредоточилась на решении гиперядерной задачи.

В программу исследования свойств легчайших гиперядер, в частности гиперводорода, входят измерение времени их жизни, сечений образования и определение их масс. При выбранной постановке эксперимента в пучке ${}^7\text{Li}$ рождаются различные изотопы гиперядер (гиперводород, гипергелий, гиперлитий), но в первом эксперименте триггер будет настроен на выделение рождения и распада изотопов гиперводорода. Особый интерес имеет задача изучения рождения нейтроноизбыточного гиперядра ${}^6_{\Lambda}\text{H}$. Возможность существования такого гиперядра была предсказана Л. Майлингом еще в 1994 г., но только в 2011 г. на установке FINUDA во Фраскати (Италия) были выделены три события воз-

можного рождения и распада этого гиперядра. Поэтому статистически значимое наблюдение в эксперименте HyperNIS (на уровне сотен событий) рождения гиперядра ${}^6_{\Lambda}\text{H}$ и измерение времени его жизни является важной, актуальной и интересной задачей.

Установка HyperNIS располагается в корпусе 205 ЛФВЭ на одном из каналов выведенных из нукло-трона пучков. Она представляет собой магнитный спектрометр, снабженный триггерной системой, чувствительной к величинам зарядов (и их изменениям) пролетающих через нее частиц. Для их идентификации используется также времяпролетная методика. Спектрометр содержит широкоапертурный магнит, впереди и позади которого расположены пропорциональные камеры, позволяющие восстановить треки зарегистрированных частиц. Для измерения времени пролета используется информация от стартового (сцинтилляционного) счетчика вместе с информацией от годоскопа на основе резистивных пропорциональных счетчиков

HyperNIS Collaboration

News from HyperNIS Experiment

The HyperNIS project is aimed at searching for effects of hidden intrinsic polarized strangeness in nucleons and at studying properties of lightest hypernuclei with big neutron excess (the isotopes of hyperhydrogen and hyperhelium). At present, the collaboration is focused on this hypernuclei part of the project.

The programme of study of lightest hypernuclei properties, in particular, the hyperhydrogen isotopes, includes measurements of their lifetimes, production cross sections, and determination of their masses. Within the chosen scheme of measurements, different isotopes of hypernuclei (hyperhydrogen, hyperhelium, and hyperlithium) are produced by the ${}^7\text{Li}$ beam interacting with nuclear target. In the very first measurements the trigger will be tuned for selection of production and subsequent decay of the hyperhydrogen isotopes. The task of production of the hypernucleus ${}^6_{\Lambda}\text{H}$ with high neutron excess is of special interest. The possibility that such hypernuclei exist was predicted by L. Mailing as early as 1994, but it was not until 2011 that three events, candidates for possible production and

decay of this hypernucleus, were detected at Frascati at the FINUDA setup. Therefore, observation of this ${}^6_{\Lambda}\text{H}$ hypernucleus on high (about hundreds of events) statistics in the HyperNIS experiment, as well as measurements of its lifetime, is an important, special, and interesting task.

The HyperNIS setup is placed at one of the beamlines in bld. 205 at VBLHEP. It is a magnetic spectrometer with a trigger system sensitive to values of charges of detected particles as well as to changes of their charges (the “hypernuclei trigger”). Identification of the detected particles is based also on the time-of-flight (TOF) measurements. The spectrometer has a wide-aperture magnet with systems of trackers upstream and downstream of the magnet. The TOF system includes the “start” scintillation counter and the “stop” hodoscopes built on the basis of the RPC modules. Charges of the detected particles are determined from information on the signal amplitudes from the scintillation counters.

At present, using data taken in methodical runs at deuteron beam, alignment of the tracking system upstream of

RPC. Заряд регистрируемых частиц определяется по амплитудной информации от сцинтилляционных счетчиков.

В настоящее время на материале, полученном в методических сеансах на дейтронном пучке, определены геометрические константы трековой системы до магнита и проведены работы по восстановлению изображения мишени на материале, набранном при отборе событий триггером на неупругие d -Al взаимодействия с рождением двух или более частиц (триггер на «вилки»). При работе на пучке ${}^6\text{Li}$ проверен и настроен триггер для отбора событий с изменением зарядов проходящих через мишень многозарядных частиц.

Одновременно ведутся работы по замене пропорциональных камер, установленных за анализирующим магнитом, на более надежные. Проводится разработка новой электроники считывания информации от пропорциональных камер, где будет использована современная элементная база.

Коллаборация с нетерпением ждет пучка ${}^7\text{Li}$ для набора статистики по реакции ${}^7\text{Li} + \text{C} \rightarrow {}^6\text{H} + p + \dots$ и делает все возможное для того, чтобы провести эти измерения уже в текущем году.

the analyzing magnet is done, and work on the reconstruction of tracks originated in the target was performed. The data were collected with the use of the special trigger tuned for inelastic d -Al interactions with production of two (or more) charged particles (the “fork”-type trigger) in coincidences. During a run with ${}^6\text{Li}$ beam, the main “hypernuclei” trigger, sensitive to changes of charges of the multicharged particles passing the target, was tested and tuned.

In parallel, work is in progress on replacement of the old multiwire proportional chambers (MWPCs), used in the tracking system downstream of the analyzing magnet, by other, more reliable chambers. New readout electronics for the MWPCs, to be built with the use of modern element base, is being prototyped.

The collaboration is waiting impatiently for the ${}^7\text{Li}$ beam, in order to get data on the reaction ${}^7\text{Li} + \text{C} \rightarrow {}^6\text{H} + p + \dots$, and is doing its best for performing the measurements within the current year.

Заседание Финансового комитета состоялось 20–21 ноября под председательством представителя Чешской Республики С. Кулганека.

Финансовый комитет заслушал доклад «О рекомендациях 112-й сессии Ученого совета ОИЯИ (сентябрь 2012 г.). Краткий обзор результатов деятельности ОИЯИ в 2012 г. и планы на 2013 г.», представленный директором Института В. А. Матвеевым.

Финансовый комитет отметил успешное выполнение решений Ученого совета и КПП, основанных на Семилетнем плане развития ОИЯИ на 2010–2016 гг., в особенности в отношении хода работ по проектам создания и модернизации базовых установок Института: реактора ИБР-2 и его спектрометрического комплекса, проектов DRIBs-III и NICA, а также участия ОИЯИ в создании российского грид-центра Tier1. Было отмечено, что финансирование проектов осуществляется в соответствии с графиками.

Финансовый комитет выразил необходимость всесторонне и детально проанализировать выполнение Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг. на основе отчета по первым трем годам его исполнения и внести, при необходимости, корректировки с учетом актуального статуса проектов ОИЯИ, а также просил дирекцию ОИЯИ представить соответствующие материалы на совещание рабочей группы при председателе КПП

A meeting of the JINR Finance Committee was held on 20–21 November. It was chaired by S. Kulhánek, a representative of the Czech Republic.

The Finance Committee heard the report “Recommendations of the 112th Session of the JINR Scientific Council (September 2012). Brief Overview of the Results of JINR Activities in 2012 and Plans for 2013” presented by JINR Director V. Matveev.

The Finance Committee recognized the successful implementation of the decisions of the Scientific Council and the Committee of Plenipotentiaries (CP), based on the Seven-Year Plan for the Development of JINR (2010–2016), in particular, concerning the progress of work for the construction and upgrade of the JINR basic facilities: the IBR-2 reactor and its spectrometer complex, the DRIBs-III and NICA projects, as well as the participation of JINR in construction of the Russia-based Tier-1 centre. It was noted that the financing of the projects is proceeding according to schedules.

The Finance Committee expressed the need for making a comprehensive and detailed analysis of the implementation of the Seven-Year Plan for the Development of JINR (2010–2016), based on a report on the first three years of its execution, and for introducing possible amendments, taking into account the actual status of JINR projects. It requested



Дубна, 20 ноября.
Посещение членами Финансового комитета
ОИЯИ хозрасчетных подразделений
Института

Dubna, 20 November.
Members of the JINR Finance Committee visit
commercial departments of JINR



по финансовым вопросам и на заседание Финансового комитета в марте 2013 г.

По докладу помощника директора Института по финансовым и экономическим вопросам В. В. Катрасева «О проекте бюджета ОИЯИ на 2013 г., о проекте взносов государств-членов ОИЯИ на 2014, 2015, 2016 г.» Финансовый комитет рекомендовал КПП утвердить бюджет ОИЯИ на 2013 г. с общей суммой расходов 143,22 млн долларов США; утвердить взносы государств-членов ОИЯИ на 2013 г.; определить ориентировочный размер бюджета ОИЯИ по доходам и расходам на 2014 г. в сумме 158,73 млн долларов США; на 2015 г. в сумме 180,58 млн долларов США; на 2016 г. в сумме 207,24 млн долларов США, а также принять ориентировочные суммы взносов и выплаты задолженностей государств-членов ОИЯИ на 2014, 2015, 2016 г.

Финансовый комитет рекомендовал КПП разрешить дирекции ОИЯИ проиндексировать окладную и тарифную части заработной платы всех членов персонала с учетом возможностей бюджета Института на 2013 г., в соответствии с Коллективным договором ОИЯИ на 2011–2013 гг.; принять за основу предложенную методику расчета взносов стран-участниц в бюджет ОИЯИ и внести ее на утверждение сессии КПП в марте 2013 г. в связи с необходимостью ее дополнительной проработки странами-участницами.

По докладу помощника директора Института по инновационному развитию А. В. Рузаева «О результатах деятельности юридических лиц, учрежденных с участием ОИЯИ» Финансовый комитет рекомендовал КПП поручить дирекции Института осуществлять регулярный мониторинг работы таких юридических лиц и информировать о нем Финансовый комитет и Комитет полномочных представителей, а также подготовить предложения по дальнейшему развитию инновационной составляющей в деятельности ОИЯИ.

Финансовый комитет выразил благодарность директору Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина В. Д. Кекелидзе за интересный и содержательный доклад «Статус проекта NICA». Приняв к сведению предложенную дирекцией ОИЯИ стратегию проведения конкурса по сооружению комплекса NICA в виде запроса предложений, Финансовый комитет рекомендовал дирекции ОИЯИ доработать представленные регламент и извещение о проведении конкурса с учетом замечаний.

the JINR Directorate to present corresponding materials at the meeting of the Working Group for financial issues of JINR under the CP Chairman and at the meeting of the Finance Committee in March 2013.

Based on the report “Draft Budget of JINR for the Year 2013, Draft Contributions of the Member States for the Years 2014, 2015, and 2016” presented by V. Katrasev, Assistant Director of JINR for Financial and Economic Issues, the Finance Committee recommended that the CP approve the JINR budget for the year 2013 with the total expenditure amounting to US\$143.22 million and the contributions of the Member States for the year 2013, determine the provisional volumes of the JINR budgets in income and expenditure for the year 2014 amounting to US\$158.73 million, for the year 2015 amounting to US\$180.58 million, and for the year 2016 amounting to US\$207.24 million, and also adopt the provisional sums of the Member States’ contributions and of arrears payments for 2014, 2015, and 2016.

The Finance Committee recommended that the CP allow the JINR Directorate to index the salary and tariff parts of the compensation package of all staff members, taking into account the possibilities afforded by the JINR budget in 2013, in accordance with the JINR Collective Bargaining Agreement for 2011–2013. It also recommended that the CP adopt as a basis the proposed methodology for calcu-

lating the Member States’ contributions to the JINR budget and introduce it for consideration at the session of the Committee of Plenipotentiaries in March 2013, due to the need for its further elaboration by the Member States.

Concerning the report “Results of Activities of the legal Entities Established with the Participation of JINR”, presented by A. Ruzaev, Assistant Director of JINR for Innovation Development, the Finance Committee recommended that the CP commission the Directorate to carry out regular monitoring of the activities of such entities and report it to the Finance Committee and the Committee of Plenipotentiaries. It was also recommended to commission the Directorate to prepare proposals for the further development of the innovative component in the activities of JINR.

The Finance Committee thanked VBLHEP Director V. Kekelidze for the interesting and informative report “Status of the NICA Project”. Taking note of the strategy proposed by the JINR Directorate for the holding of a tender for the construction of the NICA complex in the form of a request for proposals, the Finance Committee recommended that the JINR Directorate finalize the proposed regulations for the tender process and for the tender notice with the remarks and comments taken into account.

Очередная сессия Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ состоялась 23–24 ноября под председательством полномочного представителя правительства Республики Польша М. Валигурского.

КПП заслушал и обсудил доклад директора Института В.А. Матвеева «О рекомендациях 112-й сессии Ученого совета ОИЯИ (сентябрь 2012 г.). Краткий обзор результатов деятельности ОИЯИ в 2012 г. и планы на 2013 г.», утвердил рекомендации 111-й и 112-й сессий Ученого совета, Проблемно-тематический план научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ на 2013 г. Комитет отметил полученные коллективом ОИЯИ важные результаты как в области физических исследований, так и по исполнению ключевых задач Семилетнего плана: значительный прогресс, достигнутый в работе по созданию установки NICA, которая вступает в настоящее время в фазу ценных капитальных вложений; запуск уникального холодного замедлителя на реакторе ИБР-2; открытие на LHC, при важном вкладе групп ОИЯИ, нового, хиггс-подобного бозона; участие ОИЯИ в измерении угла смешивания нейтрино θ_{13} ; новое подтверждение открытия сверхтяжелого элемента 117; существенный вклад ОИЯИ в создание российского Tier1-центра; прогресс на пути к интеграции базовых установок ОИЯИ в европейскую научно-исследовательскую инфраструктуру, а также шаги,

предпринимаемые для установления более тесного сотрудничества между ОИЯИ и GSI/FAIR.

КПП поддержал предложение дирекции ОИЯИ о награждении сотрудников Института, внесших ключевой вклад в создание установок ATLAS и CMS и проведение исследований на них.

Считая крайне важной задачу промежуточного анализа итогов первых трех лет реализации Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг., КПП поручил дирекции представить результаты такого анализа, вместе с необходимыми корректировками на период 2013–2016 гг., на следующую сессию КПП в марте 2013 г.

По докладу председателя Финансового комитета С.Кулганека «Об итогах заседания Финансового комитета ОИЯИ от 20–21 ноября 2012 г.» КПП утвердил протокол заседания.

Заслушав и обсудив доклад помощника директора Института по финансовым и экономическим вопросам В.В. Катрасева «О проекте бюджета ОИЯИ на 2013 г., о проекте взносов государств-членов ОИЯИ на 2014, 2015, 2016 гг.», КПП утвердил бюджет ОИЯИ на 2013 г. с общей суммой расходов 143,22 млн долларов США, а также взносы государств-членов ОИЯИ на 2013 г., определив ориентировочный размер бюджета ОИЯИ по доходам и расходам на 2014 г. в сумме 158,73 млн долларов США, на 2015 г. — в сумме 180,58 млн долларов США, на 2016 г. — в сумме 207,24 млн долларов США;

A regular session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States was held on 23–24 November. It was chaired by the Plenipotentiary of the Government of the Republic of Poland, M. Waligórski.

The Committee of Plenipotentiaries (CP) considered the report “Recommendations of the 112th Session of the JINR Scientific Council (September 2012). Brief Overview of the Results of JINR Activities in 2012 and Plans for 2013” presented by JINR Director V. Matveev. The CP approved the recommendations of the 111th and 112th sessions of the Scientific Council as well as the JINR Topical Plan of Research and International Cooperation for 2013. It recognized the important results produced by the JINR staff both in conducting physics research and in implementing the key objectives of the Seven-Year Plan, in particular: the significant progress achieved towards construction of the NICA facility, now entering the phase of valuable capital investments; the start-up of a unique cold moderator at the IBR-2 reactor; the discovery, with important contributions by JINR groups, of a new, Higgs-like boson at the LHC, the involvement of JINR in the measurement of the neutrino mixing angle θ_{13} ; the new confirmation of the discovery of super-heavy element 117; the essential contribution by JINR to the construction of the Russia-based Tier-1 centre; the progress

towards integration of JINR basic facilities into the European Research Infrastructure as well as the steps being taken towards closer cooperation between JINR and GSI/FAIR.

The CP supported the proposal by the JINR Directorate to award the staff members of JINR who made key contributions to the construction of the ATLAS and CMS detectors and to the conduct of research using these instruments.

Considering the important task to carry out an interim analysis of the results of the first three years of implementation of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2010–2016, the CP commissioned the Directorate to present the results of such an analysis, together with the necessary updates proposed for the period 2013–2016, at the next CP session in March 2013.

Regarding the report “Results of the Meeting of the JINR Finance Committee Held on 20–21 November 2012”, presented by S. Kulhánek, Chairman of the Finance Committee, the CP approved the Protocol of this meeting.

Based on the report “Draft Budget of JINR for the Year 2013, Draft Contributions of the Member States for the Years 2014, 2015, and 2016” presented by V. Katrasev, Assistant Director of JINR for Financial and Economic Issues, the Committee approved the JINR budget for the year 2013 with the total expenditure amounting to US\$143.22 million as well as the contributions of the Member States



Дубна, 23–24 ноября.
Сессия КПП ОИЯИ

Dubna, 23–24 November.
JINR CP session



принял ориентировочные суммы взносов и выплаты за должностей государств-членов ОИЯИ на 2014, 2015, 2016 гг.

Комитет разрешил дирекции ОИЯИ проиндексировать окладную и тарифную части заработной платы всех членов персонала с учетом возможностей бюджета Института на 2013 г., в соответствии с Коллективным договором ОИЯИ на 2011–2013 гг.

КПП принял за основу предложенную методику расчета взносов стран-участниц в бюджет ОИЯИ и распорядился внести ее на рассмотрение сессии КПП в марте 2013 г. в связи с необходимостью ее дополнительной проработки странами-участницами.

Заслушав и обсудив доклад главного ученого секретаря Института Н.А.Русаковича «Статус взаимодействия ОИЯИ с ESFRI, ЦЕРН и другими европейскими структурами», КПП принял к сведению информацию о взаимодействии дирекции ОИЯИ с дирекцией Европейской комиссии по исследованиям и инновациям, Европейским стратегическим форумом по исследовательской инфраструктуре (ESFRI), об участии ОИЯИ в работе Группы по выработке европейской стратегии в области физики частиц, ассоциации ASPERA и в других структурах Евросоюза. КПП обратился с просьбой к полномочным представителям правительств стран-участниц ОИЯИ, являющихся членами ЕС, обеспечить поддержку инициатив ОИЯИ по интеграции в европей-

скую исследовательскую инфраструктуру через представителей своих стран в органах ЕС.

Заслушав и обсудив доклад помощника директора Института по инновационному развитию А.В.Рузаева «О результатах деятельности юридических лиц, учрежденных с участием ОИЯИ», КПП поручил дирекции Института осуществлять регулярный мониторинг работы таких юридических лиц и информировать о нем Финансовый комитет и Комитет полномочных представителей, а также подготовить предложения по дальнейшему развитию инновационной составляющей в деятельности ОИЯИ.

КПП с интересом заслушал научный доклад вице-директора Института М.Г.Иткиса «Развитие физики тяжелых ионов низких энергий в ОИЯИ» и поблагодарил докладчика.

for the year 2013. The Committee determined the provisional volumes of the JINR budgets in income and expenditure for the year 2014 amounting to US\$158.73 million, for the year 2015 — US\$180.58 million, and for the year 2016 — US\$207.24 million. It also adopted the provisional sums of the Member States' contributions and of arrears payments for 2014, 2015, and 2016.

The Committee allowed the JINR Directorate to index the salary and tariff parts of the compensation package of all staff members, taking into account the possibilities afforded by the JINR budget in 2013, in accordance with the JINR Collective Bargaining Agreement for 2011–2013.

The CP adopted as a basis the proposed methodology for calculating the Member States' contributions to the JINR budget and decided to introduce it for consideration at the session of the Committee of Plenipotentiaries in March 2013, due to the need for its further elaboration by the Member States.

Regarding the report "Status of JINR's Interaction with ESFRI, CERN and Other European Organizations", presented by JINR Chief Scientific Secretary N. Russakovich, the CP took note of the information about the interaction of the JINR Directorate with the Directorate-General of the European Commission for Research and Innovation and with the European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI).

Based on the report "Results of Activities of the Legal Entities Established with the Participation of JINR", presented by A. Ruzaev, Assistant Director of JINR for Innovation Development, the CP commissioned the Directorate to carry out regular monitoring of the activities of such entities and report it to the Finance Committee and the Committee of Plenipotentiaries. It also commissioned the Directorate to prepare proposals for the further development of the innovative component in the activities of JINR.

The CP heard with interest the scientific report "Development of Low-Energy Heavy-Ion Physics at JINR", presented by JINR Vice-Director M. Itkis, and thanked the speaker.

26 сентября – 5 октября в Улан-Баторе (Монголия) в праздничных мероприятиях, посвященных 70-летию Монгольского государственного университета, приняли участие главный ученый секретарь ОИЯИ Н. А. Русакович и начальник сектора ЛИТ О. Чулуунбаатар. Н. А. Русакович передал руководству университета приветственный адрес, вручил академику Т.Жанлаву, выпускнику МонГУ, диплом «Почетный доктор ОИЯИ» за вклад в сотрудничество и подготовку молодых ученых.

Со времени образования в 1942 г. Монгольский государственный университет подготовил десятки тысяч специалистов по самым востребованным направлениям науки и техники. Выпускник МонГУ 1946 г. академик Н. Содном трижды избирался вице-директором ОИЯИ, был полномочным представителем правительства Монголии, членом Ученого совета. Заметный вклад в науку, сотрудничество и развитие ОИЯИ внесли и другие выпускники МонГУ, академики Б. Чадраа, С. Энхбат, Н. Галбаатар, профессора Д. Чултэм, Ц. Ганцог, О. Отгонсурэн, Д. Сангаа, Б. Нэргуй и многие другие.

Состоялась встреча Н. А. Русаковича с вновь назначенным полномочным представителем правитель-

ства Монголии в ОИЯИ директором Центра ядерных исследований при МонГУ профессором С. Даваа, президентом МонГУ профессором С. Тумур-Очиром и с руководителем Агентства по атомной энергии Монголии Н. Тэгшбаяром. Стороны обсудили вопросы развития сотрудничества как в образовательной, так и в исследовательской области, а также вопросы увеличения взноса Монголии в ОИЯИ согласно новой шкале.

В честь 70-летия МонГУ заместитель директора ЛИТ ОИЯИ В. В. Кореньков был удостоен государственной награды Монголии — почетного знака «Передовой сотрудник науки» за заслуги в подготовке молодых высококвалифицированных специалистов в области компьютерных наук.

17 октября ОИЯИ посетила делегация представительства Тайваня в Москве во главе с директором отделения науки и технологий господином Ву Шу-йи. В дирекции гостей принимали вице-директор ОИЯИ профессор Р. Ледницки, главный ученый секретарь Н. А. Русакович, начальник отдела международных связей Д. В. Каманин, начальник сектора ЛИТ Э. А. Айрян. В беседе были затронуты вопросы укрепления науч-

Дубна, 17 октября.
Визит в ОИЯИ делегации
представительства
Тайваня в Москве

Dubna, 17 October.
A delegation of the Taiwan
Office in Moscow on a visit
to JINR



On 26 September – 5 October, JINR Chief Scientific Secretary N. Russakovich and Head of sector of LIT O. Chuluunbaatar attended festive events dedicated to the 70th anniversary of the Mongolian State University held in Ulaanbaatar (Mongolia). N. Russakovich handed a greeting address to the leaders of the University and presented the Diploma of the title “Honorary Doctor of JINR” to Academician T. Zhanlav, graduate of the Mongolian State University, for his contribution to cooperation and training of young scientists.

Since its foundation in 1942, the Mongolian State University has trained dozens of thousands of specialists in most in-demand trends of science and technology. Academician N. Sodnom, graduate of MonSU of

1946, was elected thrice JINR Vice-Director, served as Plenipotentiary of the Government of Mongolia to JINR and member of the Scientific Council. Other MonSU graduates, Academicians B. Chadraa, S. Ehnkhat, N. Galbaatar, Professors D. Chultehm, Ts. Gantsog, O. Otgonsuren, D. Sangaa, B. Nehrguj and many others made a considerable contribution to science, cooperation and development of JINR.

N. Russakovich had a meeting with the newly appointed Plenipotentiary of the Government of Mongolia to JINR Director of the Centre for Nuclear Research at MonSU Professor S. Davaa, MonSU President Professor S. Tumur-Ochir and Head of the Atomic Energy Agency of Mongolia N. Tehgshbayar. The sides discussed issues of

но-технического сотрудничества, активизации участия ученых и специалистов Тайваня в деятельности ОИЯИ. Делегация Тайваня побывала в Лаборатории физики высоких энергий и ознакомилась с ходом работ по проекту NICA.

18–19 октября в торжественных мероприятиях в Софии, посвященных 40-летию Института ядерных исследований и ядерной энергетики (ИЯИЯЭ), приняла участие делегация ОИЯИ: В. В. Воронов, И. А. Голутвин, Д. В. Каманин, В. И. Коробов, В. Н. Швецов.

На официальной церемонии празднования юбилея ИЯИЯЭ, открытой докладом директора института Д. Тонева об истории института и его сегодняшнем развитии, в многочисленных поздравлениях было подчеркнуто, что наряду с достойным прошлым и настоящим у института прекрасное будущее. Делегация ОИЯИ вручила Д. Тоневу приветственный адрес.

В рамках празднования юбилея прошел международный научный семинар, участники которого представили обзор международного научного сотрудничества ИЯИЯЭ, в развитие которого наиболее заметный вклад внесли ОИЯИ и ЦЕРН.

Представителей ОИЯИ принял заместитель председателя Агентства по ядерному регулированию Болгарии Л. Костов. Стороны обсудили актуальные вопросы участия Болгарии в деятельности ОИЯИ.

23 октября ОИЯИ посетили иностранные участники Президентской программы подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства РФ — менеджеры из Германии и Нидерландов. На встрече в дирекции Института гостям рассказали об истории и структуре научного центра в Дубне, о ключевых разработках, реализуемых крупных проектах и важнейших достижениях последнего времени, в частности, синтезе

Дубна, 23 октября. ОИЯИ посетили участники Президентской программы подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства РФ из Германии и Нидерландов



Dubna, 23 October. Participants from Germany and the Netherlands of the presidential programme of managers' training for RF industry on a visit to JINR

the development of cooperation in education and research and the question of increasing Mongolia's fee at JINR, according to the scale.

On the occasion of the 70th anniversary of MonSU, Deputy Director of JINR LIT V. Korenkov was awarded the State Prize of Mongolia — the Badge of Honour "Leading Worker of Science", for his service in training young highly skilled specialists in computer science.

A delegation from the Taiwan mission in Moscow headed by Director of the Department of Science and Technology Mr Wu Shu-yi visited the Joint Institute for Nuclear Research **on 17 October**. The guests were welcomed at the JINR Directorate by JINR Vice-Director Professor R. Lednický, JINR Chief Scientific Secretary N. Russakovich, Head of the International Cooperation

Department D. Kamanin, and Head of LIT sector E. Aryan. Issues of enhancing scientific-technical cooperation and promotion of involvement of Taiwanese scientists and specialists in JINR activities were discussed. The Taiwan delegation visited Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics and was acquainted with progress in the NICA project.

A delegation from JINR, consisting of V. Voronov, I. Golutvin, D. Kamanin, V. Korobov, and V. Shvetsov, participated in ceremonial events dedicated to the 40th anniversary of the Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy (INRNE) **on 18–19 October** in Sofia.

Director of INRNE D. Tonev opened the celebration ceremony with a report about the history and current development of the Institute. Numerous congratulation ad-

новых сверхтяжелых элементов, разработке трековых мембран для плазмафереза крови, детекторах взрывчатки и наркотиков, установке NICA и других проектах, в основу которых положено широкое международное сотрудничество.

Гости посетили Лабораторию нейтронной физики и Лабораторию физики высоких энергий, где осмотрели импульсный реактор ИБР-2, ускорительный комплекс ЛФВЭ и ознакомились с проектом NICA.

24 октября в Москве в Центральном доме ученых (ЦДУ) РАН прошла торжественная церемония, посвященная официальному признанию открытия двух новых химических элементов с атомными номерами 114 и 116, синтезированных в Дубне, и присвоению им названий флеровий (Flerovium, Fl) и ливерморий (Livermorium, Lv) в Периодической таблице Д. И. Менделеева.

В большом зале ЦДУ собрались руководители Международного союза теоретической и прикладной химии (IUPAC), представители ОИЯИ и Ливерморской национальной лаборатории им. Э. Лоуренса, а также ведущих мировых исследовательских центров, работающих в области синтеза сверхтяжелых элементов, послы и ответственные работники посольств стран-участниц ОИЯИ, представители Российской академии наук, федеральных министерств, а также мэры двух городов — Дубны и Ливермора (США).

Открыл церемонию вице-директор ОИЯИ профессор М.Г.Иткис. Научный руководитель Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н.Флерова академик РАН Ю.Ц.Оганесян представил краткий экскурс в историю исследований в области синтеза сверхтяжелых элементов. Президент IUPAC профессор К.Тацуми торжественно объявил присвоенные новым элементам названия. С трибуны прозвучали поздравления от руководителей ведущих лабораторий Франции, Германии, США, работающих в области синтеза новых элементов, а также представителей РАН. По словам академика С.М.Алдошина, в историю мировой науки вписана новая яркая страница, это прорыв в ядерной физике и в физике ядерных реакций, который дал колоссальный импульс новым исследованиям и экспериментальному поиску для многих ученых мира.

Мэр города Ливермора Д.Марчанд, высоко оценив выдающееся научное достижение, вручил академику Ю.Ц.Оганесяну, вице-президенту РАН академику С.М.Алдошину и мэру Дубны В.Э.Проху памятные грамоты.

7–8 ноября в Претории (ЮАР) прошла встреча старших должностных лиц по научно-техническому сотрудничеству (SOM S&T) стран БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай, ЮАР) под председательством генерального директора Департамента по науке и

dresses stressed the fact that, along with great past and present of the Institute, INRNE has bright prospects for the future. The representatives of JINR presented D. Tonev a congratulatory address.

An international scientific seminar was held in the framework of the jubilee celebration. Its participants gave reviews of the international cooperation at INRNE most widely influenced by JINR and CERN. Deputy Chairman of the Nuclear Regulatory Agency of Bulgaria L.Kostov received the JINR delegation. The sides discussed urgent issues of Bulgaria's involvement in JINR activities.

On 23 October, foreign participants (from Germany and the Netherlands) of the Presidential programme on training managers for RF national economy visited JINR. In the Directorate of the Institute the guests were informed about the history and structure of the centre in Dubna, its key activities, large projects and latest achievements, in particular, the synthesis of new superheavy elements, work-out of track membranes for plasmapheresis, detectors of explosives and drugs, the NICA facility and other projects based on wide international cooperation.

The guests visited the Laboratory of Neutron Physics and the Laboratory of High Energy Physics, where they

were shown the pulsed reactor IBR-2, the accelerator complex of LHEP and the progress of the NICA project.

On 24 October, a grand ceremony was held at the Central House of Scientists (CHS) of the Russian Academy of Sciences. It was organized on the occasion of the official acknowledgement of the discovery of two new chemical elements with atomic numbers 114 and 116 that were synthesized in Dubna, and giving them the names flerovium (Fl) and livermorium (Lv) in the Mendeleev Periodic Table.

Leaders of the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), representatives of JINR and the Livermore National Laboratory named after E.Lawrence (USA) and other leading world research centres that study the synthesis of superheavy elements, as well as ambassadors and officials from embassies of JINR Member States, representatives of the Russian Academy of Sciences, federal ministries, the Mayors of Dubna and Livermore gathered in the great hall of CHS for the event.

JINR Vice-Director M.Itkis opened the ceremony. Scientific Leader of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions Academician Yu.Oganessian made a brief review of the history of the research in the field of the



Москва, Центральный дом ученых РАН, 24 октября.
Торжественная церемония в связи с официальным
признанием открытия и присвоением названий химическим
элементам с атомными номерами 114 и 116

Moscow, the Central House of Scientists of RAS, 24 October.
Ceremony on the occasion of official acknowledgement of the
discovery and naming of chemical elements 114 and 116

synthesis of superheavy elements. IUPAC President Professor K. Tatsumi ceremonially declared the names of the new elements. Leaders of laboratories from France, Germany, and the USA that conduct research in the synthesis of new elements, and representatives of RAS took the floor and congratulated scientists on the occasion. As Academician S. Aldoshin said, a new bright page had been written into the history of the world science, being a breakthrough in nuclear physics and nuclear reactions

physics that gave a tremendous impetus to new studies and experimental research by world scientists.

Mayor of the city of Livermore D. Marchand valued highly the outstanding scientific results and presented memorial letters to Academician Yu. Oganessian, RAS Vice-President S. Aldoshin and Dubna Mayor V. Prokh.

A Senior Officials Meeting of the BRICS countries (Brazil, Russia, India, China, South Africa) on science and

технологиям правительства ЮАР Ф.Мжвары. ОИЯИ представлял начальник отдела международных связей Д. В. Каманин. Объединенный институт является одним из активных мировых центров многостороннего научно-технического сотрудничества, где могут реализоваться научно-технические проекты в формате БРИКС.

15 ноября ОИЯИ посетил чрезвычайный и полномочный посол Республики Словакии Й. Мигаш в сопровождении первого секретаря посольства П. Зенго и директора фирмы «STM Power a.s.» С. Кралика. Со стороны ОИЯИ во встрече приняли участие директор В. А. Матвеев, вице-директора М. Г. Иткис и Р. Ледниcki, главный ученый секретарь Н. А. Русакович, начальник отдела международных связей Д. В. Каманин, директор Лаборатории ядерных реакций С. Н. Дмитриев.

Участники встречи обсудили план дальнейшего сотрудничества Словацкой Республики с ОИЯИ по завершению строительства Циклотронного центра Словацкой Республики (Братислава) на базе созданного в ЛЯР ОИЯИ циклотрона DC-72. Посол Й. Мигаш сообщил о предстоящем заседании межправительственной комиссии Российской Федерации и Словацкой Республики, на котором завершение строительства Циклотронного центра будет в числе приоритетных вопросов; он высоко оценил экспертное мнение ОИЯИ по всем направлениям, связанным с выработкой необходимых решений. Директор ОИЯИ В. А. Матвеев выразил готовность направить специалистов ОИЯИ для участия в доработке ускорительного оборудования и его монтаже. По завершении переговоров словацкая делегация была ознакомлена с ускорительным комплексом ЛЯР.

Дубна, 15 ноября. Визит в ОИЯИ делегации Словакии



Dubna, 15 November. A delegation from Slovakia on a visit to JINR

technology cooperation (SOM S&T) chaired by Director-General of the Department of Science and Technology of the Government of South Africa Ph. Mjwara was held **on 7–8 November** in Pretoria (South Africa). Head of the JINR International Cooperation Department D. Kamanin represented the Joint Institute for Nuclear Research on the side of the Russian delegation. The Joint Institute is one of the active world centres of the multifaceted scientific-technical cooperation where scientific-technical projects in the BRICS format can be implemented.

Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Slovak Republic J. Migaš accompanied by the First Secretary of the Slovak Embassy P. Zengő and Director of the company “STM Power a.s.” S. Králik visited the Joint Institute for Nuclear Research **on 15 November**. JINR Director V. Matveev, JINR Vice-Directors M. Itkis and R. Lednický, Chief Scientific Secretary N. Russakovich, Head of the JINR International Cooperation Department

D. Kamanin, and Director of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions of JINR S. Dmitriev participated in the meeting on the JINR side.

The participants of the meeting discussed further cooperation of the Slovak Republic with JINR on completion of construction of the Cyclotron Center of the Slovak Republic in Bratislava based on the DC-72 cyclotron developed at FLNR of JINR. Ambassador J. Migaš reported about a forthcoming session of an intergovernmental board of the Russian Federation and the Slovak Republic, where a discussion of construction of the Cyclotron Centre would be among priority issues. He put a high value on the expert commentary of JINR in all areas related to the conclusion of the required decisions. JINR Director V. Matveev expressed the willingness to send JINR specialists to assist in finishing the installation of the accelerator equipment. After the negotiations, the Slovak delegation was shown the accelerator complex of FLNR.

19 декабря ОИЯИ посетила делегация посольства Японии в России — атташе по науке Кодзи Камитани и помощник отдела управления технологиями Юко Цюда.

В дирекции Института гостей встретили вице-директор Р.Ледницки, главный ученый секретарь Н.А.Русакович, начальник отдела международных связей Д.В.Каманин, заместитель директора Лаборатории физики высоких энергий Ю.К.Потребеников, сотрудник отдела международных связей А.А.Котова. Целью визита было знакомство с ОИЯИ и перспективами его дальнейшего развития, с мегапроектом NICA, а также обсуждение сотрудничества научных центров Японии и ОИЯИ.

Интерес гостей вызвали образовательные возможности Института, опыт и планы ОИЯИ в области адронной терапии, обсуждались перспективы строительства международного линейного коллайдера.

Учитывая заметную интенсивность научного обмена на протяжении последнего десятилетия и широкий круг общих интересов с рядом исследовательских центров Японии, дирекция ОИЯИ предложила японской стороне изучить возможности дальнейшего развития сотрудничества и, в первую очередь, участия Японии в проекте NICA. В Лаборатории физики высоких энергий гости ознакомились с ускорительным комплексом нуклотрон/NICA.

Распоряжением Председателя Правительства РФ Д.А.Медведева **от 20 декабря 2012 г.** представителем Правительства РФ в Комитете полномочных представителей ОИЯИ назначен министр образования и науки РФ Д.В.Ливанов.

Дубна, 19 декабря. Визит в ОИЯИ делегации посольства Японии в России



Dubna, 19 December. A delegation of the Japanese Embassy in Russia on a visit to JINR

On 19 December, a delegation of the Embassy of Japan in Russia visited JINR. It included Attache on Science Kodzi Kamitani and Assistant of the Technology Administration Department Yuko Tsuda.

At the JINR Directorate, the guests were received by Vice-Director R.Lednický, Chief Scientific Secretary N.Russakovich, Head of the International Cooperation Department D.Kamanin, Deputy Director of the Laboratory of High Energy Physics Yu.Potrebennikov, and staff member of the International Cooperation Department A.Kotova. The aim of the visit was to become acquainted with JINR and prospects for its further development, the megaproject NICA, and to discuss issues of cooperation between JINR and Japanese scientific centres.

The guests were impressed by educational opportunities at JINR, experience and plans of JINR in hadron therapy. They talked about prospects of construction of the International Linear Collider.

The JINR leaders suggested that chances for further cooperation with Japanese research centres should be discussed, with an account of considerable growth in the scientific exchange for the last decade and a wide range of mutual interests among scientists. Primarily, it should be the involvement of Japanese scientists in the NICA project. The guests were shown the accelerator complex Nuclotron/NICA at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics.

By the Order of RF Prime Minister D.Medvedev **of 20 December 2012**, RF Minister of Education and Science D.Livanov was appointed Plenipotentiary of the Government of the Russian Federation to the JINR Committee of Plenipotentiaries.



7 декабря исполнилось 70 лет вице-директору Объединенного института ядерных исследований профессору **Михаилу Григорьевичу Иткису**. Дирекция Института, друзья и коллеги сердечно поздравили Михаила Григорьевича с юбилейной датой и пожелали ему крепкого здоровья, благополучия и новых творческих успехов.



On 7 December, JINR Vice-Director Professor **Mikhail Grigorievich Itkis** celebrated his 70th birthday. The JINR Directorate, friends and colleagues heartily congratulated Mikhail Grigorievich on the jubilee date and wished him good health, prosperity and new success in his work.

Международный симпозиум «Экзотические ядра» («EXON-2012»)

С 1 по 6 октября во Владивостоке (Россия) проходил международный симпозиум по одному из важнейших и наиболее интенсивно развивающихся направлений ядерной физики — физике экзотических состояний ядер — «EXON-2012». Организаторами симпозиума явились 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). Именно поэтому руководители этих пяти ведущих научных центров мира стали сопредседателями оргкомитета симпозиума — академик РАН Ю. Ц. Оганесян (ОИЯИ), профессора С. Галес (GANIL), Х. Энио (RIKEN), К. Штокер (GSI) и К. Гельбке (США). Симпозиум был посвящен результатам последних экспериментальных и теоретических исследований по синтезу и изучению свойств ядер, удаленных от области стабильности, — от легчайших до сверхтяжелых элементов.

The International Symposium on Exotic Nuclei — EXON 2012

The international symposium on one of the most important and actively progressing fields of nuclear physics — the physics of exotic states of nuclei, EXON 2012, was held on 1–6 October in Vladivostok (Russia). The event was organized by five world's largest scientific centres where this trend is successfully developed: 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, USA). The leaders of these five principal scientific centres were co-chairmen of the Symposium Organizing Committee — RAS Academician Yu. Oganessian (JINR), Professors S. Galès (GANIL), H. En'yo (RIKEN), H. Stöcker (GSI), and K. Gelbke (USA). The Symposium discussed the results of the latest experimental and theoretical studies on the synthesis and properties of nuclei far from the stability region — from very light to superheavy elements.

Exotic nuclei are nuclear matter in extreme conditions — the nuclei that have a big angular momentum

Экзотические ядра — это ядерная материя в экстремальных состояниях — ядра, имеющие большой угловой момент («бешено» вращающиеся ядра), высокую энергию возбуждения («горячие» ядра), сильнодеформированные ядра (супер- и гипердеформация, 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.

Это уже шестой симпозиум по экзотическим ядрам, проводимый в России. Первый состоялся в 1991 г. в Форосе (Крым), потом симпозиумы проходили на Байкале, в Петергофе, Ханты-Мансийске, Сочи. Все они вызывали большой интерес ученых не только из центров-соучредителей, но и из других научных центров мира.

Кроме обсуждения научных проблем и сотрудничества в их реализации, участники имеют возможность знакомства с интереснейшими местами России, а местные университеты получают новейшую информацию о научных достижениях ядерной физики и возможностях ее использования в смежных областях науки и техники.

В симпозиуме «EXON-2012» приняло участие 130 ученых из 24 стран мира. Наиболее представительными были делегации из России, Германии, Франции, Японии, США. Приятным событием стало участие в симпозиуме делегации ученых из Южной Африки. Научные центры России представляло 28 участников.

Научная программа включала в себя приглашенные доклады по актуальным направлениям физики экзотических ядер и новым проектам крупнейших ускорительных комплексов и экспериментальных установок. Кроме этого в рамках симпозиума проходило обсуждение вопросов сотрудничества в области фундаментальной физики и прикладных исследований, в том числе

Владивосток, октябрь. Участники симпозиума по экзотическим ядрам «EXON-2012»



Vladivostok, October. Participants of the Symposium on Exotic Nuclei, EXON 2012

(“violently” rotating nuclei), high excitation energy (“hot” nuclei), heavily deformed nuclei (super and hyper deformation, nuclei with unusual configuration of the shape), nuclei with unusually high number of neutrons or protons (neutron-rich and proton-rich nuclei), and superheavy nuclei with the proton number $Z > 110$. Studies of the properties of nuclear matter in extreme conditions provide important information about the properties of the microworld and thus allow us to simulate various processes that occur in the Universe.

This Symposium is the sixth event on exotic nuclei held in Russia. The first one took place in Foros (Crimea) in 1991; later the meetings were held in the Baikal Lake region, in Peterhof, Hanty-Mansijsk, and Sochi. All of them were of great interest to scientists not only from the centres-promoters but from other scientific centres as well. The participants discuss scientific issues and opportunities for cooperation in their implementation and get acquainted with

picturesque sights of Russia, while local universities obtain the latest information on scientific achievements in nuclear physics and advantages to apply them in related fields of science and technology.

130 scientists from 24 countries of the world took part in EXON 2012. Delegations from Russia, Germany, France, Japan, and the USA were the most impressive. Participants from South Africa were gladly welcomed at the Symposium.

The scientific programme of the meeting included invited reports on urgent trends of exotic nuclei physics and new projects at largest accelerator complexes and experimental facilities. In addition, discussions of issues in fundamental physics and applied research were held, with the Far East Federal University in particular. The higher education institution is relatively young in the extreme East of Russia and has powerful scientific resources and big opportunities for scientific research. A large number of institutes that are

с Дальневосточным федеральным университетом. На Дальнем Востоке расположено большое количество институтов, входящих в состав Дальневосточного отделения РАН под руководством В. И. Сергиенко. Именно этим объяснялись выбор места проведения симпозиума и участие в нем специалистов из институтов Приморья и данного университета.

Всего было заслушано около 80 устных и представлено около 40 постерных докладов. Участники симпозиума обсудили результаты последних экспериментов по синтезу и изучению свойств ядер новых сверхтяжелых элементов. 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 У-400 ЛЯР. Ярким примером такого сотрудничества является эксперимент по синтезу элемента 117 в коллаборации с учеными из лабораторий США, предоставивших мишенный материал из ^{249}Bk . В октябре 2012 г. в Москве прошла инаугурация элементов 114 и 116, открытых в Дубне и получивших названия флеровий и ливерморий.

Много интересных результатов из представленных на симпозиуме в последнее время было получено при исследовании взаимодействия слабосвязанных ядер,

таких как ^6He , ^8He , ^6Li , ^{11}Li и др. Было обнаружено явление подбарьерного слияния ядер, а также получен эффект усиления сечений реакций передачи в подпороговой области энергий. Интерпретация этих результатов была представлена в теоретических докладах. На этой же сессии впервые были представлены экспериментальные результаты по поиску резонанса в системе ^7H . Эти эксперименты проводятся в ЛЯР ОИЯИ, и полученные в них новые интересные результаты свидетельствуют о перспективности реакций со слабосвязанными ядрами для получения информации о границах нуклонной стабильности ядер в области легчайших элементов. Были представлены экспериментальные результаты по поиску тетранейтрона (4n), ^6H , ^7H и ^{10}He , полученные в разных научных центрах. Большой объем новой информации по свойствам ядер у границ нуклонной стабильности содержался в докладах сотрудников GANIL, GSI, MSU и RIKEN.

Отдельный день симпозиума был посвящен настоящим и будущим ускорительным комплексам тяжелых ионов и радиоактивных ядер в ведущих научных центрах мира. Пять лабораторий, являющихся соучредителями симпозиума, в настоящее время создают новое поколение ускорителей, которые позволят значительно продвинуться в направлении синтеза и изучения

included into the RAS Far East Branch, headed by V. Sergiuenko, are located in the Far East region of Russia. This fact explains the choice of the Symposium location and its attendance by specialists from institutes in Primorye and the above-mentioned university.

In total, about 80 oral presentations and 40 poster reports were made. The participants discussed the results of the latest experiments on the synthesis and studies of properties of nuclei of new superheavy elements. Interesting results were obtained in joint FLNR JINR – GSI (Germany) – the P. Scherrer Institute (Switzerland) experiments on chemical identification of elements 112 and 114 at the beams of the FLNR cyclotron U-400. A bright example of such a collaboration is the experiment on the synthesis of element 117, jointly with scientists from US laboratories that provided target material of ^{249}Bk . In October 2012, the inauguration ceremony was held in Moscow of elements 114 and 116 discovered in Dubna and named flerovium and livermorium.

Many interesting results obtained recently and discussed at the Symposium concerned those produced in the studies of the weakly bound nuclei interaction, such as ^6He , ^8He , ^6Li , ^{11}Li , etc. The phenomenon of the sub-

barrier fusion of nuclei was discovered, and the effect of cross-section gain of transfer reactions was obtained in the energy subthreshold region. Theoretical reports gave interpretations of these results. For the first time, experimental results on the search of resonance in the ^7H system were reported at the meeting. These experiments are conducted at FLNR, JINR, and the new results obtained in them show a promising outlook for the reactions with weakly bound nuclei to get information on the nucleon stability borders in the region of very light elements. Experimental data were presented on the search of the tetra-neutron (4n), ^6H , ^7H and ^{10}He obtained in different scientific centres. Reports made by staff members of GANIL, GSI, MSU, and RIKEN had much new information on the properties of nuclei near the nucleon stability borders.

One day in the Symposium agenda was devoted to the issue of the present situation and future prospects of accelerator complexes for heavy ions and radioactive nuclei in the leading scientific centres of the world. The five laboratories — the Symposium co-organizers — are developing a new generation of accelerators that will make it possible to advance considerably in the synthesis and studies of the properties of new exotic nuclei. The projects SPIRAL,

свойств новых экзотических ядер. Проекты SPIRAL, RIKEN, FAIR, DRIBs, NICA, RIBF были представлены их руководителями. Поскольку такие масштабные проекты можно реализовать только совместными усилиями ведущих научных центров мира, то чрезвычайно важным было обсуждение на симпозиуме возможностей различных коллабораций для создания физических установок и выработки совместной научной программы. Это, в принципе, являлось основной задачей симпозиума и объясняло его поддержку основными ведущими научными центрами. Обсуждались организационные вопросы в этом направлении и, в частности, возможности сотрудничества ОИЯИ с европейскими физическими сообществами.

Насыщенная научная программа сочеталась с не менее насыщенной культурной программой. Для участников были организованы экскурсии по Владивостоку и его окрестностям, прогулка на катамаране по многочисленным заливам Тихого океана, интересные фольклорные концерты.

Ю. Э. Пенюнжкевич

25–26 октября в ДМС ОИЯИ проходила 15-я конференция «**Наука. Философия. Религия**». Ее организаторами традиционно выступают Московская духовная академия, Фонд Святого апостола Андрея Первозванного, ОИЯИ, при участии МГУ им. М. В. Ломоносова и Института философии РАН. На этот раз конференция

Дубна, 25 октября. Конференция «Наука. Философия. Религия»



Dubna, 25 October. The conference “Science. Philosophy. Religion”

RIKEN, FAIR, DRIBs, NICA, and RIBF were presented by the spokespersons. As such large-scale projects can be implemented only through joint efforts of the leading scientific centres of the world, a most important issue of the Symposium agenda was the discussion of opportunities for various collaborations to develop physical facilities and elaboration of joint scientific programmes. It was actually the main task of the meeting and explained the support rendered by the leading scientific centres. Organization issues, in particular, opportunities for cooperation of JINR with European physics communities, were discussed in this aspect.

The highly topical scientific programme was accompanied with a rich cultural package. Excursions about Vladivostok and its surroundings, a cruise on board a twin-deck boat through multiple bays of the Pacific Ocean, and concerts of folklore groups were organized for the participants.

vostok and its surroundings, a cruise on board a twin-deck boat through multiple bays of the Pacific Ocean, and concerts of folklore groups were organized for the participants.

Yu. Penionzhkevich

On 25–26 October the 15th conference “**Science. Philosophy. Religion**” was held at the JINR International Conference Hall. Traditionally, it was organized by the Moscow Theological Academy, the Foundation of St. Andrew, the “First-Call” Apostle, the Joint Institute for Nuclear Research, Moscow State University after M. Lomonosov, and the Institute of Philosophy of RAS.

была посвящена теме «Проблема экологии и кризис ценностей современной техногенной цивилизации», в обсуждении которой приняли участие не только преподаватели и студенты духовных академий и семинарий, философы, сотрудники ОИЯИ, но и специалисты в области геологии, географии, физики атмосферы, филологии.

На открытии конференции выступили вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис, вице-президент, исполнительный директор Фонда Андрея Первозванного В. А. Мищенко, советник дирекции ЛТФ им. Н. Н. Боголюбова ОИЯИ В. Н. Первушин.

Прозвучало более двадцати докладов, в которых были затронуты наиболее актуальные экологические проблемы, стоящие перед современным обществом. По традиции доклады сопровождались оживленными дискуссиями. По итогам конференции были выработаны рекомендации ответственным за государственную экологическую политику.

10–11 декабря в Дубне состоялось *выездное заседание Совета РАН по физике тяжелых ионов*, в котором приняли участие руководители и ведущие специ-

алисты ядерно-физических центров России, представители российских университетов.

Заседание открыл председатель совета академик Ю. Ц. Оганесян. Вице-директор ОИЯИ профессор М. Г. Иткис сообщил в своем докладе о развитии ускорительного комплекса и экспериментальной базы ЛЯР им. Г. Н. Флерова, а также представил результаты сооружения комплекса DRIBs и проект создания в Дубне «фабрики» сверхтяжелых элементов (SHE-Factory).

Профессор Б. Ю. Шарков (Дармштадт, Германия) выступил с докладом о ходе сооружения ускорительного комплекса FAIR и парка спектрометров для исследований на пучках тяжелых ионов и антипротонов. Докладчик подробно остановился на стратегическом российско-германском партнерстве в создании как ускорительного комплекса, так и парка детекторов. При обсуждении доклада участников заседания интересовали не только подробности научной программы FAIR, но и прикладные исследования, а также особенности подготовки молодых специалистов.

Доклад профессора В. Д. Кекелидзе был посвящен статусу проекта NICA/MPD, наглядное представление о ходе реализации которого участники заседания получили, посетив Лабораторию физики высоких энергий и

This time the theme of the forum was “Environmental Problems and the Crisis of Values of Modern Industrial Society”. The discussion involved not only teachers and students of theological academies and seminaries, philosophers, JINR staff members, but also specialists in geology, geography, atmosphere physics, and philology.

JINR Vice-Director M. Itkis, Vice-President and Executive Director of the Foundation of St. Andrew, the “First-Call” Apostle, V. Mishchenko, and BLTP Directorate Adviser V. Pervushin took the floor at the opening ceremony of the conference.

Over twenty reports were made at the conference. They considered most urgent ecological problems that modern society faces. By tradition, the reports were accompanied with energetic debates. Recommendations to the state structures responsible for ecological policy were worked out in the conclusion.

A visiting session of the RAS Council on Heavy Ion Physics was held in Dubna on 10–11 December. Heads and leading scientists of nuclear physics centres of Russia, and representatives of Russian universities took part in

it. Chairman of the Council Academician Yu. Oganessian opened the session. JINR Vice-Director Professor M. Itkis informed the participants about the development of the accelerator complex and experimental base of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, and presented the results of the construction of the DRIBs complex and a project to develop in Dubna a “factory” of superheavy elements. Professor B. Sharkov (Darmstadt, Germany) made a report on the construction process of the accelerator complex FAIR and the fleet of spectrometers for studies at the beams of heavy ions and antiprotons. He spoke in detail on the strategic Russian–German partnership in the development of the accelerator complex and the detectors. In discussions, the participants were eager to know not only the details of the scientific programme at FAIR, but also about applied research and features in the young specialists’ training.

Professor V. Kekelidze made a report on the status of the project NICA/MPD. The participants could see the process themselves as they had visited the Laboratory of High Energy Physics and had been acquainted with the accomplished tasks and plans for the future.

The second day of the session was devoted to reports on the educational programme for young scientists. Profes-

ознакомившись с уже выполненными и еще предстоящими работами по проекту.

Доклады следующего дня заседания были посвящены образовательной программе для молодежи. Профессор Ю. Э. Пенионжкевич (ЛЯР ОИЯИ) остановился на проблеме подготовки специалистов по физике тяжелых ионов, в частности, по современным детекторным системам, которых не готовит ни один вуз в России. Докладчик предложил совместно с присутствующими на заседании представителями ДВФУ, МИФИ, СПбГУ и других университетов организовать учебно-научные центры по обучению экспериментальным методам ядерно-физических исследований. В результате серьезного и заинтересованного обсуждения поднятого вопроса участники заседания пришли к выводу, что для решения этой острой проблемы университетам необходима помощь исследовательских центров, таких как ОИЯИ, ПИЯФ и др.

В заключение заседания член-корреспондент РАН И. Н. Мешков выступил с ретроспективным обзором

опыта работы Совета РАН по ускорителям заряженных частиц (1995–2012 гг.). Участники заседания приняли рекомендации, которые войдут в решения Совета РАН по физике тяжелых ионов.

16–18 декабря в ДМС ОИЯИ проходил 5-й круглый стол Франция–Италия–Россия «*Передний край математической физики*». Организованные в 2009 г. по инициативе научного атташе посольства Италии в России Пьетро Фре и ОИЯИ научные мероприятия приобрели статус регулярных совещаний по современным проблемам физики и биофизики. Отличительной особенностью 5-го круглого стола стало полноправное участие в нем французской стороны, представленной научным атташе посольства Франции в России Мишелем Балазаром и ведущими учеными из французских университетов и научных учреждений.

На этот раз главными темами совещания стали теория динамических систем и ее применения в раз-



Дубна, 16 декабря.
Президиум 5-го круглого стола
Франция–Италия–Россия.
Слева направо: П. Фре,
Л. Д. Фаддеев, А. А. Славнов

Dubna, 16 December.
Presidium of the 5th Round Table
France–Italy–Russia. From left
to right: P. Fré, L. Faddeev, and
A. Slavnov

or Yu. Penionzhkevich (FLNR JINR) spoke about the issue of training specialists in heavy ion physics, in particular, in modern detector systems — the topic that no higher education institution in Russia teaches. The speaker, together with the participants from FEFU, MEPI, SPSU and other universities, suggested that educational scientific centres on training experimental methods in nuclear physics research should be organized. After a serious and active discussion of the problem, the participants of the session came to a conclusion that, to solve this task, universities need support from research centres like JINR, PINP and others.

Finally, to close the session, RAS Corresponding Member I. Meshkov made a retrospective review of the activities of the RAS Council on charged particle accelera-

tors (1995–2012). The participants of the session adopted recommendations that would be included in the Resolution of the RAS Council on Heavy Ion Physics.

The 5th Round Table France–Italy–Russia “*Frontiers of Mathematical Physics*” was held in Dubna in the International Conference Hall on 16–18 December. Since 2009, when the discussions were initiated by Scientific Counsellor of the Embassy of Italy in RF Pietro Fré, the event has become a regular meeting on modern problems of physics and biophysics. The 5th round-table discussion was marked by the full-scale participation of France in the event, represented by Scientific Counsellor of the Embassy

личных областях теории поля, проблемы специальной, алгебраической и некоммутативной геометрии в приложениях к вопросам компактификации в теории суперструн и супергравитации, топологические решения в теории калибровочных полей, исследования многообразий со специальной группой голономии.

В работе круглого стола приняли участие около 70 ученых из Италии, России, Франции и ОИЯИ. Среди них — ведущие специалисты по математике и математической физике, квантовой теории поля, гравитации и теории струн, некоммутативной геометрии и интегрируемым системам: Л. Д. Фаддеев (С.-Петербургское отделение МИ РАН им. В. А. Стеклова), А. А. Славнов (МИ РАН им. В. А. Стеклова), А. А. Старобинский, А. А. Белавин (ИТФ им. Л. Д. Ландау РАН), Б. А. Дубровин (СИССА, Триест), М. Васильев (ФИ РАН им. П. Н. Лебедева), М. Триджанте (Университет Турина), В. Казаков (ENS, Париж), П. Ванхов (ИТФ, Сакле), Ф. Дельдук (ENS, Лион) и др. Организация круглого стола стала возможной благодаря финансовой поддержке посольства Италии в Москве и ОИЯИ. Более подробную информацию о совещании можно найти на сайте: <http://theor.jinr.ru/~fir2012/rt5/index.html>.

14 ноября состоялось очередное заседание объединенного семинара RDMS CMS «Физика на LHC», организованного сотрудничеством институтов России и стран-участниц ОИЯИ в эксперименте «Компактный мюонный соленоид».

В конференц-зале Учебно-научного центра ОИЯИ Хуан Суарес (ННИЦФЧВЭ БГУ, Минск) представил доклад «Новый бозон на LHC: от открытия к прецизионным измерениям свойств». На LHC в экспериментах на CMS и ATLAS обнаружен новый бозон с массой около 125 ГэВ. В докладе обсуждались перспективы идентификации этого бозона, определения его спина, четности, массы и ширины распада, с использованием как уже исследуемых, так и других механизмов рождения и мод распада. Были проанализированы перспективы повышения точности измерения характеристик и констант связи нового бозона по мере дальнейшего накопления данных. В заседании приняли участие физики из ИЯИ РАН, ФИАН (Москва), ПИЯФ (Гатчина), ЦЕРН, университетов Барнаула, Кемерово, Томска, Новосибирска, Ярославля.

of France in RF Michel Balazard and leading scientists from French universities and research centres.

The main topics were the following: dynamical system theory and its application in various fields of field theory, issues of special, algebraic and noncommutative geometries applied to aspects of compactification in superstring and supergravitation theory, topological solutions in gauge fields, and studies of manifolds with a special holonomy group.

About 70 scientists from Italy, Russia, France, and JINR took part in the meeting. Among them were leading specialists in mathematics and mathematical physics, quantum field theory, gravitation and string theory, noncommutative geometry and integrable systems: L. Faddeev (Steklov IM, SP RAS department), A. Slavnov (Steklov IM, SP RAS department), A. Starobinsky, A. Belavin (Landau ITP, RAS), B. Dubrovin (SISSA, Trieste), M. Vasiliev (Lebedev IP, RAS), M. Trigiante (Turin University), V. Kazakov (ENS, Paris), P. Vanhove (IPhT, Saclay) F. Delduc (ENS, Lion), and others. The meeting was organized with the financial support of the Embassy of Italy in Moscow and JINR. For detailed information about the event, see in <http://theor.jinr.ru/~fir2012/rt5/index.html>.

On 14 November a regular meeting was held of the joint RDMS CMS seminar “*Physics at the LHC*” organized by the collaboration of institutions of Russia and JINR Member States in the CMS (Compact Muon Solenoid) experiment.

At the JINR UC conference hall, Juan Suarez (NSECPPHE BSU, Minsk) made a report “New Boson at the LHC: From Discovery to Precision Measurements of Properties”. A new boson with a mass of about 125 GeV has been discovered at the LHC in the experiments CMS and ATLAS. In his report, the scientist discussed prospects for identification of this boson, defining its spin, parity, mass and decay width, using the mechanisms of decay and mode production under study and other ones. Prospects of increasing the accuracy of the characteristics and coupling constants measurements of the new boson in the course of data acquisition were analyzed. Physicists from INP RAS, PI RAS (Moscow), PINP (Gatchina), CERN, the Universities of Barnaul, Kemerovo, Tomsk, Novosibirsk and Yaroslavl took part in the meeting.

Европа

Италия, 11 сентября. У проекта «SuperB» (фабрика «B» частиц) — новый партнер из России.

Недавно был подписан договор о сотрудничестве между Консорциумом им. Николы Кабиббо (Рим, Италия) и Институтом ядерной физики им. Г. И. Будкера (Новосибирск, Россия). Принятый Меморандум о взаимопонимании будет способствовать совместной работе над проектами строительства фабрики «SuperB» в Риме и фабрики «SuperC-Tau» в Новосибирске. Подписание данного договора является итогом научного сотрудничества между Италией и Россией в области физики высоких энергий, физики ускорителей частиц и прикладных исследований на основе получения синхротронного излучения. Особо следует отметить ведущую роль главных партнеров в этом сотрудничестве: Национального института ядерной физики в Италии и Института ядерной физики им. Г. И. Будкера в Новосибирске.

Краков, 12 сентября. На открытом симпозиуме Совета ЦЕРН по Европейской стратегии в физике частиц, проходившем в Кракове, участники (около 500 ученых) обсудили долгосрочные планы развития этой области физики. Несмотря на то, что исследования на LHC чаще всего стояли в заголовках докладов, дру-

гие области физики также были затронуты в дискуссиях, например, важные достижения последних лет в физике нейтрино.

В работе симпозиума приняла участие группа физиков из ОИЯИ.

ЦЕРН, 20 сентября. Профессор Агнешка Залевска избрана президентом Совета ЦЕРН на один год с правом последующего переизбрания. Она стала 21-м по счету президентом Совета и вступает в должность 1 января 2013 г. Профессор А. Залевска сменяет на этом посту Мишеля Спиро, который заканчивает трехлетнее пребывание на посту президента Совета ЦЕРН в декабре 2012 г.

«Я удостоился особой чести председательствовать в Совете ЦЕРН в период, когда были получены первые важные результаты на LHC, — сказал профессор М. Спиро. — Но мы пока еще в самом начале пути. Я от всего сердца благодарю руководство ЦЕРН и сотрудников за их поддержку в эти три года. Также я хотел бы пожелать профессору А. Залевской всего самого наилучшего — захватывающие исследования на LHC продолжаются».

А. Залевска является профессором Института физики высоких энергий им. Х. Неводничанского Академии наук Польши. Много лет сотрудничает с ЦЕРН и известна как прекрасный специалист в обла-

Europe

Italy, 11 September. A new partner joins SuperB from Russia.

A major agreement was recently signed between the Nicola Cabibbo Laboratory Consortium (CLC) and the Budker Institute for Nuclear Physics (BINP) in Novosibirsk, Russia. The Memorandum of Understanding (MoU) will enable the joint development of projects for the construction of a SuperB Factory (B particles factory) in Rome and a SuperC-Tau Factory (C and tau particles factory) in Novosibirsk.

This agreement is the climax of the historical scientific cooperation between Italy and Russia in the field of high energy physics, particle accelerators physics and applications based on synchrotron radiation production, in particular due to the involvement of the Italian National Institute for Nuclear Physics (INFN) and the Budker Institute for Nuclear Physics in Novosibirsk.

Krakow, 12 September. Some 500 particle physicists meeting in Krakow debated the long-term future of their field at the CERN Council Open Symposium on the European Strategy for Particle Physics. Although the LHC results have dominated the headlines, other areas, such

as neutrino physics, have also seen important advances over recent years.

A group of physicists from JINR took part in the Symposium.

CERN. 20 September. CERN Council elected Professor Agnieszka Zalewska as its 21st President for a period of one year renewable twice, with a mandate starting on 1 January 2013. Professor Zalewska takes over from Michel Spiro, who comes to the conclusion of his three-year term at the end of December.

“I feel particularly honoured to have presided over the CERN Council through a period that has seen the first major results from the LHC,” said Professor Spiro. “But we are just at the start, so while warmly thanking CERN management and personnel for the last three years, I’d like to wish Professor Zalewska all the very best as the LHC adventure continues to unfold.”

Agnieszka Zalewska is a Professor at the H. Niewodniczanski Institute of High Energy Physics of the Polish Academy of Sciences. She has a distinguished career in particle physics and a long association with CERN. She received her doctorate in 1975 from the Jagellonian University, Krakow, for work carried out

сти физики частиц. В 1975 г. защитила докторскую диссертацию в Ягеллонском университете Кракова по экспериментальным данным с пузырьковых камер, полученным в ЦЕРН. В дальнейшем работала в эксперименте DELPHI на большом электрон-позитронном коллайдере ЦЕРН, где играла важную роль в создании кремниевых трековых детекторов. С 2000 г. занимается физикой нейтрино в эксперименте ICARUS, который проводится в лаборатории Гран-Сассо в Италии. В данных исследованиях используется нейтринный пучок, посылаемый из ЦЕРН в эту подземную лабораторию. Также принимает участие в подготовительной работе по созданию подземной лаборатории в Польше. Являлась членом нескольких комитетов ЦЕРН, а также является научным представителем Польши в Совете ЦЕРН с января 2010 г.

По материалам интернет-сайта
www.interactions.org

Брюссель, 10 октября. По случаю 10-летнего юбилея Европейского стратегического форума по исследовательским инфраструктурам (ESFRI) прошли праздничные мероприятия и выпущен юбилейный пресс-релиз.

Форум был образован в октябре 2002 г. с целью развития научной интеграции в Европе и укрепления международного сотрудничества. В 2006 г. ESFRI опубликовал свою первую дорожную карту по разви-

тию научной инфраструктуры во всей Европе. Сейчас эта программа содержит 48 проектов.

В юбилейных заседаниях форума принимали участие физики ОИЯИ.

По материалам интернет-сайта
http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-772_en.htm?locale=en

США

Шнобелевская премия за уравнение расчета прически «конский хвост»

Шнобелевская премия — американская пародия на Нобелевскую премию. Вручается ежегодно в начале октября за необычные или банальные научные исследования. Цель этой награды — «сначала рассмешить людей, а потом заставить их задуматься». Премия вручается в Гарвардском университете жюри, в которое входят и лауреаты Нобелевских премий.

Шнобелевская премия — это легкое подшучивание над более сдержанной и хладнокровной Нобелевской премией, присуждаемой в различных областях науки. Английское название премии «Ig Nobel» основано на игре слов «ignoble» (бессмысленный, пустой) и «Nobel Prize».

Группа британских и американских физиков вывела уравнение, по которому можно рассчитать фор-

on bubble chamber data from an experiment at CERN. Later, she worked on the DELPHI experiment at CERN's Large Electron Positron collider, LEP, where she played an important role in the development of silicon tracking detectors. Since 2000, she has been involved with neutrino physics through the ICARUS experiment at Italy's Gran Sasso National Laboratory, which studies a neutrino beam sent through the Earth from CERN, and has also been involved with feasibility studies for an underground laboratory in Poland. She has been a member of several CERN committees, and has been the Polish scientific delegate to the CERN Council since January 2010.

www.interactions.org

Brussels, 10 October. On the occasion of the tenth anniversary of the European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI), festive events were held and a jubilee press release has been issued.

The Forum was established in October 2002 to develop the scientific integration of Europe and to strengthen its international outreach. In 2006, ESFRI published the first Roadmap for pan-European research infrastructures, which now contains 48 projects.

Physicists from JINR took part in the jubilee meetings of the Forum.

http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-772_en.htm?locale=en

The United States of America

Ig Nobel Honours Ponytail Physics

The Ig Nobel Prizes are an American parody of the Nobel Prizes and are given each year in early October for ten unusual or trivial achievements in scientific research. The stated aim of the prizes is to “first make people laugh, and then make them think”. The awards are presented by a group that includes Nobel Laureates at a ceremony at Harvard University.

The name is a play on the words ignoble (“characterized by baseness, lowness, or meanness”) and the Nobel Prize. The pronunciation used during the ceremony is /,ignov'bel/ IG-noh-BEL, not like the word “ignoble”.

A UK/US team that came up with an equation to predict the shape of a ponytail has earned itself an Ig Nobel. It takes into account the stiffness of the hair fibres on the head, the effects of gravity and the presence of the random curliness or waviness that is ubiquitous

му «конского хвоста», и получила за это Шнобелевскую премию. В уравнении принимается во внимание жесткость волосяных волокон, гравитационный эффект и присутствие случайных завитков или волнистости, чтобы смоделировать «поведение» этой прически. Группа также рассчитала «число Рапунцель» — уравнение, по которому можно предсказать форму прически, когда волосы будут стянуты назад и связаны в «конский хвост».

Среди других лауреатов Шнобелевской премии 2012 г. — команды ученых, которые изучали, как шимпанзе узнают друг друга со спины, почему кофе расплескивается, если его переносить в чашке с места на место, и др.

И хотя некоторые из этих изысканий кажутся на первый взгляд смешными, многие из них проводятся, чтобы решить задачи в реальной жизни, а результаты публикуются потом в серьезных журналах под прищотром рецензентов.

По материалам интернет-сайта «Новости BBC»

АЗИЯ

Элемент 113 наконец получен?

Ричард Ван Ноорден: После кропотливых исследований в течение 9 лет японские ученые заявляют о том, что они получили третий атом элемента 113.

Такой результат, по мнению экспертов в этой области, мог бы претендовать на официальное признание элемента в Периодической таблице. 113-й стал бы первым искусственным элементом, обнаруженным в Восточной Азии, а это дало бы японским исследователям право выбрать для него имя.

Но пока все не так радужно. Ученые из США и России также давно и усердно работают над получением элемента 113 и заявляют, что с 2003 г. они получили 56 атомов.

С 2003 г. группа японских ученых под руководством Косуке Морита облучала мишень из висмута пучком атомов цинка в Центре ускорительных исследований RIKEN в Сайтаме, рядом с Токио. Целью их работы было добиться слияния атомных ядер этих элементов, чтобы получить атом со 113 протонами, в ядре которого было бы 165 нейтронов.

Технические эксперты были неудовлетворены и другими результатами, о которых в 2004 г. сообщили ученые из Национальной лаборатории им. Э. Лоуренса в Ливерморе (Калифорния) и Объединенного института ядерных исследований в Дубне. Эта группа использовала другую реакцию, облучая пучком кальция мишень из америция (элемент 95), чтобы получить элемент 115. Распадаясь, этот элемент давал стабильный дубний как конечный продукт, который предполагалось использовать для получения 113-го элемен-

in human hair to model how a ponytail is likely to behave. Together with a new quantity the team calls the “Rapunzel Number”, the equation can be used to predict the shape that hair will take when it is drawn behind the head and tied together.

Other 2012 winners included teams that studied how chimps could recognize each other from their behinds, and why coffee will spill out of a moving mug.

But although some of this celebrated research might sound daft, much of it is intended to tackle real-world problems and gets published in peer-reviewed, scholarly journals.

www.bbc.com

Asia

Element 113 at Last?

By Richard Van Noorden: After nine years of painstaking experiment, researchers in Japan reported yesterday that they have created a third atom of element 113. That success, according to experts in the field, could see the element officially added to the periodic table. It would be the first artificial element to be discovered in East Asia, potentially giving the Japanese team the right to name it.

But that privilege is not assured. US and Russian researchers have also been hard at work on element 113, and say that they have created 56 atoms of it since 2003.

Since 2003, the Japanese team, led by Kosuke Morita, has been bombarding a bismuth target with a beam of zinc atoms at RIKEN’s Nishina Center for Accelerator-based Science in Saitama, near Tokyo. Their goal was to fuse the atomic nuclei of these elements to produce an atom with 113 protons and 165 neutrons in its nucleus.

Nor were the technical experts satisfied with separate observations reported in 2004 by a team of scientists at the Lawrence Livermore National Laboratory in California and the Joint Institute for Nuclear Research in Dubna, Russia. That team used a different reaction, slamming calcium into a target of americium (element 95) to create element 115. When this element fell apart, decaying to a stable dubnium end product, it was thought to produce element 113 along the way.

The Dubna experiments — which would have created different, more stable, isotopes of 113 — had the advantage that their reaction, in theory, worked 300–500 times as often as the Japanese experiment, says Yuri Oganessian, who works at the Dubna facility.

та. Юрий Оганесян — руководитель совместных экспериментов в Дубне — утверждает, что их группа имела преимущество в том, что могла бы получить более стабильные изотопы 113 элемента. Реакция, которую они использовали, происходила в 300–500 раз чаще, чем в экспериментах японских коллег.

К. Морита сообщил о том, что эксперимент заканчивается 1 октября. Ученые его группы планируют теперь работать со следующими, пока не зарегистрированными, элементами — 119 и 120. И снова «охота началась»: группа из Центра исследований тяжелых ядер им. Г. Гельмгольца в Дармштадте (Германия) последние 5 месяцев ведет поиск элемента 119. По словам руководителя проекта Кристофа Дельмана, они имеют «80–90% шансов на успех».

По материалам журнала «Scientific American»

Meanwhile, Morita says that the Japanese experiment shuts down on 1 October, and the researchers will be moving on to the next undetected elements — numbers 119 and 120. Once again, the chase is on: a team at the GSI Helmholtz Centre for Heavy Ion Research in Darmstadt, Germany, has spent the past five months searching for element 119, with a calculated “80–90% chance of success”, according to the project’s director Christoph Düllman.

http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=lindau-betting-on-the-cosmos&WT.mc_id=SA_CAT_physics_20121026

- Современные проблемы прикладной математики и информатики: Международная молодежная конференция-школа (MPAMCS 2012), Дубна, 22–27 авг. 2012 г.: тезисы докл. — Дубна: ОИЯИ, 2012. — 230 с.: ил. — (ОИЯИ; Д5-2012-91). — Библиогр. в конце работ.

Modern Problems in Applied Mathematics and Computer Science: International Youth Conference-School (MPAMCS 2012), Dubna, 22–27 Aug. 2012: Theses of Reports. — Dubna: JINR, 2012. — 230 p.: ill. — (JINR; D5-2012-91). — Bibliogr.: end of papers.

- International Symposium on Exotic Nuclei (EXON-2012), Vladivostok, Russia, Oct. 1–6, 2012: Contributed Abstracts. — Dubna: JINR, 2012. — 117 p.: ill. — (JINR; E7-2012-77). — Bibliogr.: end of papers. — Spread head: Joint Institute for Nuclear Research.

- V International Pontecorvo Neutrino Physics School, Alushta, Crimea, Ukraine, Sept. 6–16, 2012: Program and Abstracts / Eds.: S. Bilenky and A. Olshevskiy. — Dubna: JINR, 2012. — 35 p. — (JINR; 2012-94).

- Современная нейтронография: Международная молодежная научная школа (Дубна, 24–28 сент. 2012 г.). Методы рассеяния нейтронов: лабораторный практикум / Сост.: Ю. Е. Горшкова и Б. Н. Савенко. — Дубна: ОИЯИ, 2012. — 64 с.: ил. — (ОИЯИ; P3-2012-79). — Библиогр. в конце лабораторных работ. В надзаг.: Объединенный ин-т ядерных исследований при поддержке Мин. образования и науки РФ.

Modern Neutron Diffraction: International Youth Scientific School (Dubna, 24–28 Sept. 2012). Neutron Scattering Methods: Laboratory Practice Class / Comp.: Yu. E. Gorshkova and B. N. Savenko. — Dubna: JINR, 2012. — 64 p.: ill. — (JINR; P3-2012-79). — Bibliogr.: end of laboratory papers. Spread head: Joint Institute for Nuclear Research; supported by the RF Ministry of Education and Science.

- Molecular Simulation Studies in Material and Biological Sciences. 5th Japan–Russia International Workshop MSSMBS’12, Dubna, Sept. 9–12, 2012: Book of Abstracts / Ed.: Kh. T. Kholmurodov. — Dubna: JINR, 2012. — 87 p.: ill. — (JINR; E19-2012-90). — Bibliogr.: end of papers. — Spread head: Joint Institute for Nuclear Research.

- *Шабалин Е. П.* Наукоград: авария. Кн. 1-я цикла «Тайны наукограда»: [научно-фантастический и приключенческий роман]. — М.: Маска, 2012. — 305 с.

Shabalin E. P. Science City: Accident. Book 1 of the cycle “Mysteries of the Science City”: [science fiction and adventure novel]. — М.: Maska, 2012. — 305 p.

- *Шабалин Е. П.* Нобелевский пасьянс. Кн. 2-я цикла «Тайны наукограда»: [роман]. — М.: Маска, 2011. — 356 с.

Shabalin E. P. Nobel Patience. Book 2 of the cycle “Mysteries of the Science City”: [novel]. — М.: Maska, 2011. — 356 p.

- The 20th International Symposium on Spin Physics (SPIN2012), Dubna, Russia, Sept. 17–22, 2012: Book of Abstracts. — Dubna: JINR, 2012. — 196 p.: ill. — (JINR; E1,2-2012-98). — Bibliogr.: end of papers.
- Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics: Book of Abstracts of the XXI International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems (Baldin ISHEPP XXI), Dubna, Russia, Sept. 10–15, 2012. — Dubna: JINR, 2012. — 138 p.: ill. — (JINR; E1,2-2012-97). — Bibliogr.: end of papers.
- Иткис Михаил Григорьевич: к 70-летию со дня рождения / Объединенный институт ядерных исследований; Сост.: А. Г. Попеко, Э. М. Козулин и Н. И. Козулина. — Дубна: ОИЯИ, 2012. — 32 с.: ил. — Библиогр. избр. науч. тр. М. Г. Иткиса: с. 11–27.
Itkis Mikhail Grigorievich: To the 70th Anniversary of the Birth / The Joint Institute for Nuclear Research; Comp.: A. G. Popeko, E. M. Kozulin and N. I. Kozulina. — Dubna: JINR, 2012. — 32 p.: ill. — Bibliogr. of selected papers by M. G. Itkis: p. 11–27.

ЭЧАЯ

PARTICLES & NUCLEI

- Вышли в свет очередные выпуски журнала «Физика элементарных частиц и атомного ядра» (2012. Т. 43, вып. 5, 6).
- Выпуск 5 содержит труды международной конференции «Суперсимметрии и квантовые симметрии» (SQS'2011) (Дубна, 18–23 июля 2011 г.).
- Выпуск 6 включает следующие статьи:
Баланцев И. А., Студеникин А. И., Токарев И. В. Новые решения уравнения Дирака для частиц в магнитном поле и среде
Наяк Г. С. Уравнение Альтарелли–Паризи в неравновесной КХД
Динейхан М., Иванов М. А., Сайдуллаева Г. Г. Экзотические состояния и редкие распады B_s -мезона в ковариантной кварковой модели
Горбунов А. В., Ляпунов С. М., Окина О. И., Фронтасьева М. В., Павлов С. С. Ядерно-физические методы анализа в экологии: воздействие геоэкологических факторов на микроэлементный баланс организма человека
Каландаров Ш. А., Адамян Г. Г., Антоненко Н. В. Эмиссия тяжелых кластеров в ядерных реакциях при низких энергиях столкновения
Бунатян Г. Г. Исследование потока нейтронов, получаемого на источниках, использующих линейные ускорители электронов
Холоденко А. Л., Силагадзе З. К. Когда физика помогает математике: вычисление нетривиального многомерного интеграла
- Regular issues of the journal «Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei» have been published (2012. V. 43, Iss. 5, 6).
- Issue 5 includes the Proceedings of the international conference «Supersymmetries and Quantum Symmetries» (SQS'2011) (Dubna, July 18–23, 2011).
- Issue 6 includes the following articles:
Balantsev I. A., Studenikin A. I., Tokarev I. V. New Solutions of Dirac Equation for Particles in Magnetic Field and Matter
Nayak G. C. Altarelli–Parisi Equation in Nonequilibrium QCD
Dineykhon M., Ivanov M. A., Saidullaeva G. G. Exotic States and Rare B_s -Decays in the Covariant Quark Model
Gorbunov A. V., Lyapunov S. M., Okina O. I., Frontasyeva M. V., Pavlov S. S. Nuclear and Related Analytical Techniques in Ecology: Impact of Geoeological Factors on the Balance of Trace Elements in the Human Organism
Kalandarov Sh. A., Adamian G. G., Antonenko N. V. Emission of Heavy Clusters in Nuclear Reactions at Low Bombarding Energies
Bunatian G. G. Study of the Neutron Flux Generated at E-Linac-Driven Neutron Sources
Kholodenko A. L., Silagadze Z. K. When Physics Helps Mathematics: Calculation of the Sophisticated Multiple Integral