

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

Данные коллаборации EGRET (Energetic Gamma Rays Experiment Telescope) по диффузным гамма-лучам показывают ярко выраженный избыток сигнала при энергии свыше 1 ГэВ по сравнению со стандартной галактической моделью. Этот избыток с одинаковым спектром виден по всем направлениям на небе, как и ожидается, если имеет место аннигиляция темной материи. Эта гипотеза детально изучается. Энергетический спектр избыточного сигнала используется для получения ограничения на массу WIMP (слабо взаимодействующей массивной частицы) в районе 50–100 ГэВ, в то время как угловые распределения используются для нахождения профиля плотности темной материи, который соответствует триаксиальному изотермическому гало с дополнительной сосредоточенной в галактической плоскости темной материей. Последняя жестко скоррелирована с кольцом звезд в плоскости нашей Галактики, расположенным на расстоянии 14 кпк и возникшим, предположительно, из-за приливного разрушения карликовой галактики. Показано, что это кольцо темной материи с массой $\approx 8 \cdot 10^{10} M_{\odot}$ приводит к загадочному

изменению наклона ротационной кривой Галактики при $R \approx 1,1R_0 \approx 9,4$ кпк и к увеличению локальной плотности темной материи на поверхности диска. Полная масса гало оценивается в $3 \cdot 10^{12} M_{\odot}$. Эти сигналы аннигиляции темной материи согласуются с суперсимметрией и в комбинации с вышеперечисленными свойствами приводят к интригующей возможности, что избыток сигнала в данных EGRET действительно есть следствие аннигиляции темной материи.

Де Бур В., Херольд М., Сандер К., Жуков В., Гладышев А., Казаков Д. astro-ph/0408272.

Достижения ускорительной техники и экспериментальной методики за последние годы дали возможность получать близкие к линии стабильности нейтронно-избыточные ядра элементов $Z = 30$. При этом были открыты новые явления, которые изменили наши представления о магических числах, стабилизирующей роли оболочечных эффектов и сосуществовании форм в ядрах. В течение многих лет для получения этих экзотических ядер использовались реакции фрагментации. Однако при некоторых условиях реакции многонуклонных передач при энергиях пучка около кулоновского барьера

**Bogoliubov Laboratory
of Theoretical Physics**

The diffuse galactic EGRET (Energetic Gamma Rays Experiment Telescope) gamma-ray data show a clear excess for energies above 1 GeV in comparison with the expectations from conventional galactic models. The excess is seen with the same spectrum in all sky directions, as expected for Dark Matter (DM) annihilation. This hypothesis is investigated in detail. The energy spectrum of the excess is used to limit the WIMP (weakly interacting massive particle) mass to the 50–100 GeV range, while the sky maps are used to determine the halo density profile, which is consistent with a triaxial isothermal halo with additional enhancement of Dark Matter in the galactic disc. The latter is strongly correlated with the ring of stars in the galactic plane at a distance of 14 kpc from the centre, thought to originate from the tidal disruption of a dwarf galaxy. It is shown that this ring of DM with a mass of $\approx 8 \cdot 10^{10} M_{\odot}$ causes a mysterious change of slope in the Milky Way rotation curve at $R \approx 1.1R_0 \approx 9.4$ kpc and an increase in the local surface DM density in the disc. The total mass of the halo is determined

to be $3 \cdot 10^{12} M_{\odot}$. These signals of Dark Matter annihilation are compatible with supersymmetry, and combined with all features mentioned above provide an intriguing hint that the EGRET excess is indeed a signal from Dark Matter annihilation.

De Boer W., Herold M., Sander C., Zhukov V., Gladyshev A., Kazakov D. astro-ph/0408272.

Progress in accelerator technique and experimental methodologies during the last several years made it possible to produce light neutron-rich nuclei with $Z \leq 30$ which are quite close to the nucleon stability line. New phenomena were discovered enabling to revise our understanding of nuclear magic numbers, a stabilizing role of shell effects as well as a shape-coexistence problem. The reactions of fragmentation have been known to produce these exotic nuclei for many years. However, under some conditions multinucleon transfer reactions at the bombarding energies near the Coulomb barrier have advantages in production and registration of nuclei near the neutron drip line in comparison with the fragmentation processes. From this point of view the multinucleon transfer reactions were analyzed within

имеют преимущества для синтеза и последующей регистрации ядер, близких к линии стабильности.

Возможности использования реакций многонуклонных передач для этих целей проанализированы в рамках модели двойной ядерной системы (ДЯС). Рассчитаны функции возбуждения и, соответственно, ожидаемые максимальные сечения выхода нейтронно-избыточных ядер. Выход ядер, близких к линии стабильности, в реакциях многонуклонных передач возрастает с увеличением энергии бомбардировки до того момента, когда энергия возбуждения экзотического ядра становится равной энергетическому порогу вылета нейтрона. Измерение функции возбуждения позволяет также оценить энергию связи экзотического ядра.

Кроме того, показано, что при существующих экспериментальных возможностях можно зарегистрировать нейтронно-избыточные ядра ^{26}O , ^{32}Ne , $^{36,38}\text{Mg}$,

^{42}Si и $^{56,58,60}\text{Ca}$ в реакциях $^{48}\text{Ca} + ^{232}\text{Th}$, ^{248}Cm , если данные экзотические ядра стабильны, как это следует из некоторых теоретических расчетов.

Penionzhkevich Yu. E., Adamian G. G., Antonenko N. V. JINR Preprint E7-2004-152. Dubna, 2004; submitted to «Phys. Lett. B».

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

Современное производство детекторов в ЛВЭ ОИЯИ

В ЛВЭ ОИЯИ в корпусе № 40 запущены новые мощности для разработки и создания газовых координатных детекторов. В отремонтированном корпусе ор-



Лаборатория высоких энергий
им. В. И. Векслера и А. М. Балдина.
Заместитель директора DESY д-р Р. Хауэр,
начальник сектора ЛВЭ Ю. В. Заневский,
начальник отдела GSI д-р Г. Мюнценберг,
научный сотрудник ЛВЭ О. В. Фатеев в
чистой комнате для производства детекторов

Veksler and Baldin Laboratory of High
Energies. DESY Deputy Director Dr R. Hauer,
Head of VBLHE Sector Yu. Zanevsky,
Head of GSI Department Dr G. Munzenberg,
VBLHE scientist O. Fateev in the clean room
for the detector production

the dinuclear system (DNS) model. The excitation functions and, correspondingly, the maximum expected cross sections for the neutron-rich product nuclei were calculated. In the multinucleon transfer reactions a yield of nuclei near the neutron drip line increases with the available excitation up to the moment when the excitation energy of an exotic nucleus reaches the threshold for neutron emission. In addition, the measurement of the excitation function can allow one to estimate a binding energy of exotic nuclei.

It was also shown that with present experimental possibilities one can detect the neutron-rich nuclei ^{26}O , ^{32}Ne , $^{36,38}\text{Mg}$, ^{42}Si , and $^{56,58,60}\text{Ca}$ in the reactions $^{48}\text{Ca} + ^{232}\text{Th}$, ^{248}Cm if the light exotic nuclei are stable as some theoretical calculations predict.

Penionzhkevich Yu. E., Adamian G. G., Antonenko N. V. JINR Preprint E7-2004-152. Dubna, 2004; submitted to «Phys. Lett. B».

Veksler and Baldin Laboratory of High Energies

New Detector Laboratory at JINR LHE

A new Detector Laboratory for development and construction of gas position sensitive detectors is opened in building No. 40 of LHE, JINR. It includes several clean rooms (total area $\sim 120\text{ m}^2$) with a climate control, new

ганизованы три «чистые» комнаты общей площадью 120 м², установлено новое намоточное устройство, управляемое с помощью компьютера, а также различные современные приборы и оборудование, необходимые для создания детекторов.

Здесь создаются первые камеры размером ~1×1 м для детектора переходного излучения (TRD) эксперимента ALICE на LHC в ЦЕРН. Этот крупнейший детектор создается совместно с Университетом Гейдельберга, GSI (Дармштадт), Франкфуртским университетом им. И. В. Гете и Национальным институтом физики и ядерной технологии им. Х. Хулубея (Бухарест, Румыния).

Совместный ОИЯИ–Япония эксперимент на нуклотроне

В начале марта коллаборация физиков из Лаборатории высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина и Центра ядерных исследований Университета Токио провели совместный эксперимент на новой станции внутренней мишени нуклотрона на пучке дейтронов высоких энергий. Целью эксперимента было исследование особенностей поведения сечения дейтрон-протон-

ного упругого рассеяния при больших углах в системе центра масс. Аномальное поведение сечения, известное как отклонение Сагары, связано с проблемами описания нуклон-нуклонного взаимодействия на малых расстояниях и вклада трехнуклонных сил. Этот эксперимент был одобрен научно-техническим советом ЛВЭ в качестве первоприоритетной задачи на нуклотроне в 2004–2005 гг.

Эксперимент был проведен с использованием новой станции внутренней мишени и регистрирующей аппаратуры, которая была создана в тесном сотрудничестве с физиками Болгарии, Чехии, Румынии, Словакии и Института ядерных исследований РАН (Троицк). Часть детекторов, электроники и система сбора данных на основе стандартов КАМАК и VME были привезены из Японии. Высокоточные данные были получены при нескольких энергиях дейтронов в области, где такие данные отсутствовали. Помимо этого, был проверен и настроен весь комплекс аппаратуры для поляризационных измерений, запланированных на июнь 2005 г.

Задачей будущего эксперимента на станции внутренней мишени является получение новых данных по поведению спиновой структуры нуклон-нуклонного взаимодействия и трехнуклонных сил при высоких

winding machine under computer control and modern tools for detector construction.

The first chambers with dimensions ~1×1 m for Transition Radiation Detector of the ALICE experiment at LHC (CERN) are under production now at this new laboratory. This work is performed in collaboration with Heidelberg University, GSI (Darmstadt), Frankfurt University and NIPNE (Bucharest).

Joint JINR–Japan Experiment at Nuclotron

In the beginning of March, a collaboration team of the physicists from the Veksler and Balдин Laboratory of High Energies and the Center for Nuclear Study of the University of Tokyo performed a joint experiment at a new Internal Target Station of the Nuclotron using a high-energy deuteron beam. The aim of the experiment was to investigate the peculiarities of the deuteron–proton elastic scattering cross section behavior at large angles in the center of mass. The anomalous behavior of the cross section (the so-called Sagara discrepancy) is related to the problems of description of nucleon–nucleon interaction at short distances

and contribution of three-nucleon forces. This experiment has been approved by the Scientific-Technical Council of VBLHE as a first priority task at the Nuclotron in 2004–2005.

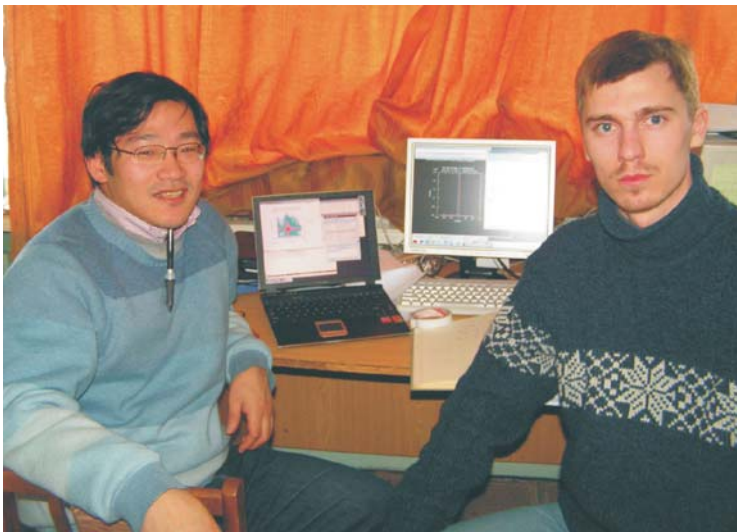
The experiment has been performed using the new Internal Target Station and detection developed in close collaboration with physicists from Bulgaria, Czech Republic, Romania, Slovak Republic and the Institute for Nuclear Research, Troitsk. Part of the detectors, electronics and DAQ system based on CAMAC and VME were brought from Japan. High-accuracy data were obtained at several energies of the deuteron in the region where such data were absent. Apart from this, all the complex of the apparatus has been checked and tuned for the polarization measurements planned in June this year.

The aim of the future experiment at the Internal Target Station is to obtain new data on the spin structure of nucleon–nucleon interaction and three-nucleon forces' behavior at high energies. For these purposes, a new high-energy deuteron polarimeter will be developed and calibrated. These data will be used in future to measure the polarization of the deuteron beams provided by a new modified ion

энергиях, для чего будет создан и прокалиброван новый поляриметр дейтронов высоких энергий. Полученные данные будут использованы для измерения поляризации пучка дейтронов, обеспечиваемого новым модифицированным ионным источником CIPIOS на нуклотроне, а также на новом ускорителе RIBF в RIKEN (Япония). Изготовленный для нуклотрона поляриметр высоких энергий предполагается использовать в качестве базового оборудования для широкой спиновой программы в Лаборатории высоких энергий.

В ближайшие планы коллаборации входит проведение измерений поляризационных наблюдаемых реакции $d^3\text{He} \rightarrow p^4\text{He}$ на высокоинтенсивном пучке поляризованных дейтронов из ионного источника CIPIOS на нуклотроне. Для этого эксперимента в Дубну будет привезена поляризованная ^3He -мишень, разработанная японскими коллегами и использовавшаяся при низких энергиях в RIKEN. Для эксперимента на нуклотроне мишень будет модифицирована с целью увеличения ее длины, плотности газа и оптимизации системы оптической накачки поляризации. Результаты этого эксперимента помогут продвинуться в понимании роли спина нуклона в ядерном взаимодействии.

В. П. Ладыгин



Лаборатория высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, март. Профессор Т. Уесака (ЦЯИ) и сотрудник ЛВЭ А. С. Киселев во время совместного ОИЯИ–Япония эксперимента на нуклотроне

Veksler and Baldin Laboratory of High Energies, March. Professor T. Uesaka (CNR, Japan) and LHE scientist A. Kiselev during the joint JINR–Japan experiment at the Nuclotron

source CIPIOS at the Nuclotron and also at a new facility, RIBF, at RIKEN. The high-energy polarimeter developed for the Nuclotron will be used as a basic equipment for a wide spin programme at VBLHE.

The nearest plans of the collaboration is to perform the measurements of the polarization observables in the $d^3\text{He} \rightarrow p^4\text{He}$ reaction using high-intensity polarized deuteron beam from the ion source CIPIOS at the Nuclotron. For this experiment, a polarized ^3He target devel-

oped by Japanese collaborators and used at low energies at RIKEN will be transported to Dubna. This target will be modified for the Nuclotron experiment in order to increase the target length, gas density and to optimize the polarization optical pumping system. The results of this experiment will help to understand the role of the nucleon spin in nuclear interaction.

V. P. Ladygin

Лаборатория физики частиц

Новый успех коллаборации NA-48

1 марта 2005 г. состоялся семинар ЦЕРН, на котором сотрудничество NA-48 представило первые результаты главной задачи эксперимента NA-48/2 — измерения зарядовой асимметрии A_g параметров наклона g^\pm матричного элемента распадов $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^+ \pi^-$, чувствительной к эффекту прямого CP-нарушения в этих распадах.

Проведенный в 2003–2004 гг. на SPS в ЦЕРН эксперимент NA-48/2 явился частью экспериментальной программы NA-48 по исследованию эффектов CP-нарушения в распадах каонов, уже выдавшей блестящий результат — обнаружение эффекта прямого CP-нарушения. Новая линия одновременных пучков положительно и отрицательно заряженных каонов, созданная менее чем за год, позволила обеспечить уникальные возможности эксперимента NA-48/2 по поиску прямого CP-нарушения в распадах заряженных каонов, тем самым максимально расширив программу исследования этой важной характеристики материи.

Представленный на семинаре результат получен на основе данных 2003 г. Проанализировано менее половины всех накопленных в эксперименте событий — порядка $1,6 \cdot 10^9$ распадов $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^+ \pi^-$. Тем не менее измеренное значение исследуемой величины асимметрии A_g уже сейчас на порядок точнее, чем результаты предшествующих экспериментов:

$$A_g = (0,5 \pm 2,4_{\text{стат}} \pm 2,1_{\text{стат(триггер)}} \pm \pm 2,1_{\text{сист}}) \cdot 10^{-4} = (0,5 \pm 3,8) \cdot 10^{-4}.$$

Имеющиеся в распоряжении коллаборации данные, накопленные в 2004 г. ($\sim 2 \cdot 10^9$ событий распадов

$K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^+ \pi^-$), которые еще предстоит проанализировать, позволяют с уверенностью утверждать, что заявленная цель эксперимента NA-48/2 — измерение параметра A_g с точностью $2,2 \cdot 10^4$ — будет, безусловно, достигнута.

Ярким подтверждением большого вклада в проведение эксперимента NA-48/2 сотрудников ОИЯИ, выполняющих самостоятельный независимый анализ накопленных в эксперименте данных, явился тот факт, что представлять важнейший результат работы коллаборации на семинаре в ЦЕРН было поручено одному из наи-

Лаборатория физики частиц.
Советник дирекции профессор А. Л. Любимов
и научный сотрудник Е. А. Гудзовский
обсуждают результаты экспериментов
NA-48 ЦЕРН

Laboratory of Particle Physics.
JINR Directorate Advisor Professor A. Lyubimov
and scientist E. Gudkovsky discuss the results
of the NA-48 CERN experiment



Laboratory of Particle Physics

New Success of Collaboration NA-48

On 1 March 2005, the seminar of CERN took place where Collaboration NA-48 presented the first results of the main task of experiment NA-48/2 — measurements of charging asymmetry A_g of parameters of an inclination g^\pm matrix element of decay $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^+ \pi^-$, sensitive to the effect of direct CP violation.

Performed on CERN SPS in 2003–2004, the NA-48/2 experiment was a part of the experimental programme NA-48 on research of effects of CP violation in kaon decays, which had already given out a brilliant result — the detection of the effect of direct CP violation. The new line of simultaneous bunches of positively and negatively charged kaons, created less than for a year, has allowed one to provide unique opportunities for the NA-48/2 experiment in search of direct CP violation in decays of charged kaons, having thus maximally expanded the programme of research of this important characteristic of matter.

The result presented at the seminar is received on the basis of data of 2003. Less than half of all events saved up in the experiment is analyzed — $1.6 \cdot 10^9$ decays of $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^+ \pi^-$. Nevertheless, the measured values of the investigated size of asymmetry A_g are one order more exact than results of the previous experiments:

$$A_g = (0.5 \pm 2.4_{\text{stat}} \pm 2.1_{\text{stat(trigger)}} \pm \pm 2.1_{\text{sys}}) \cdot 10^{-4} = (0.5 \pm 3.8) \cdot 10^{-4}.$$

Available at the disposal of the Collaboration, the data which have been saved up in 2004 ($\sim 2 \cdot 10^9$ events of decays $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^+ \pi^-$), are necessary to be analyzed. They allow one to state with confidence that the declared purpose of the NA-48/2 experiment — the measurement of parameter A_g with accuracy $2.2 \cdot 10^4$ — will be certainly reached.

A bright acknowledgement of the big contribution of the JINR staff members to the NA-48/2 experiment, who carried out the independent analysis in the experiment, was the fact that representation of the major result of the Collaboration at the seminar at CERN was entrusted to one of the most active participants of experiment, the young physicist

более активных участников эксперимента, молодому физику из Дубны Е. А. Гудзовскому. Сделанный им блестящий доклад был с интересом воспринят и вызвал оживленную дискуссию весьма квалифицированной аудитории в главном конференц-зале ЦЕРН. Следует особо отметить, что такого права удостаиваются не многие молодые физики.

А. П. Нагайцев

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзелепова

На низкофоновом мультidetекторном спектрометре TGV-2 (телескоп германиевый вертикальный) проведены первые исследования редкого ядерного процесса — двойного электронного захвата в распаде ^{106}Cd . Получены предварительные результаты обработки измерений с 11,3 и 10 г обогащенного ^{106}Cd и 14,5 г натурального Cd. Из измерений с натуральным Cd определена чувствительность спектрометра к обнаружению двойного электронного захвата ^{106}Cd на основное состояние

$(0^+ \rightarrow 0^+)$ дочернего ядра — $T_{1/2}^{EC/EC} > 2,6 \cdot 10^{19}$ лет (на уровне достоверности 90 %).

Бруданин В. Б. и др. Исследования двойного электронного захвата в эксперименте TGV. Препринт ОИЯИ Р6-2004-219. Дубна, 2004.

В рамках проекта LESI представлены результаты исследования свойств фотоэлектронных умножителей, работающих в режиме управления, при использовании сцинтилляционных детекторов в мощных импульсных полях ядерного и электромагнитного излучений. Рассмотрены два типа фотоэлектронных умножителей: с диодной системой жалюзийного типа и с линейно-фокусирующей системой диодов. Приведены принципиальные схемы управления фотоумножителями с применением активных и резисторных высоковольтных делителей. Результаты выполненных исследований важны для целого ряда экспериментов, в которых необходимо дискриминировать по времени предшествующее фоновое излучение и исследуемый процесс.

Быстрицкий В. М. и др. Сцинтилляционные детекторы в экспериментах на плазменных ускорителях. Направлено в журнал «Приборы и техника эксперимента».

from Dubna E. Gudzovsky. The brilliant report was treated with interest and caused brisk discussion with the qualified audience in the main conference hall of CERN. It is necessary to note that few young physicists have a chance to obtain such a right.

A. P. Nagaytsev

Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

The first investigation of the rare nuclear process — double electron capture of ^{106}Cd — has been performed using the low-background multidetector spectrometer TGV-2 (Telescope Germanium Vertical). The calculations of experimental data obtained using 11.3 and 10 g of enriched ^{106}Cd and 14.5 g of natural Cd were performed. The sensitivity of $T_{1/2}^{EC/EC} > 2.6 \cdot 10^{19}$ y (90% CL) was obtained for the search of double electron capture of ^{106}Cd ($0^+ \rightarrow 0^+$) in the investigation of natural Cd.

Brudanin V. B. et al. Investigations of Double Electron Capture in the TGV Experiment. JINR Preprint P6-2004-219. Dubna, 2004.

In the framework of LESI project, the gating circuits for photomultipliers of scintillation detector operating in powerful pulsed electromagnetic and nuclear radiation fields are investigated. PMTs with the jalousie-type dynode system and with the linear dynode system are considered. The basic gating circuits of the photomultipliers involving active and resistor high-voltage dividers are given. The results of the investigations are important for experiments in which it is necessary to discriminate in time the preceding background radiation and the process under study.

Bystritsky V. M. et al. Scintillation Detectors in Experiments on Plasma Accelerators. Submitted to «Instruments and Experimental Techniques».

In the framework of CDF project, the measurements of the top-quark mass in the dilepton channel of events and in nontagged sample of lepton + 4 jet events from $p\bar{p}$ collisions at $\sqrt{s} = 1.96$ TeV were performed. The integrated luminosity of the data sample for both measurements was 193.5 pb^{-1} . For the measurements in the dilepton channel 13 events were reconstructed according to the $t\bar{t}$ hypothesis and fitted as a superposition of signal and background. By

В рамках проекта CDF были проведены измерения массы топ-кварка в двухлептонной моде его распада и в топологии лептон + 4 струи на основе $193,5 \text{ pb}^{-1}$ интегральной светимости для $\sqrt{s} = 1,96 \text{ ТэВ}$ для $p\bar{p}$ -взаимодействия. В дилептонной топологии согласно $t\bar{t}$ -гипотезе были реконструированы и отфитированы 13 событий. С помощью ограниченного фитирования фона ($2,7 \pm 0,7$ событий были интерпретированы как фон) была получена масса топ-кварка $M_{\text{top}} = 170,0 \pm$

$\pm 16,6(\text{стат.}) \text{ ГэВ}/c^2$. Ожидаемое значение систематической ошибки составляет $\pm 7,4 \text{ ГэВ}/c^2$.

В топологии лептон + 4 струи были реконструированы и отфитированы 39 $t\bar{t}$ -событий как суперпозиция топ (сигнал) и W + струи (фон). При фитировании с ограниченным и неограниченным сигналами получены следующие данные для массы топ-кварка: $M_{\text{top}} = 179,1_{-9,5}^{+10,5}(\text{стат.}) \pm 8,5(\text{сист.}) \text{ ГэВ}/c^2$ и $M_{\text{top}} = 177,5_{-7,7}^{+9,1}(\text{стат.}) \pm 8,5(\text{сист.}) \text{ ГэВ}/c^2$ соответственно.

Дубна, 28 марта. Группа выпускников кафедры электроники физических установок МИРЭА (дубненский филиал) со своими преподавателями и дирекцией ОИЯИ после вручения дипломов



Dubna, 28 March. A group of graduates and lecturers from the chair of electronics of physics installations at MIREA (Dubna department) and members of the JINR Directorate after the ceremony of receiving the diplomas

using the background constrained fit (with 2.7 ± 0.7 events expected from background), the top-quark mass was obtained $M_{\text{top}} = 170.0 \pm 16.6(\text{stat.}) \text{ GeV}/c^2$. The estimate of systematic error is $\pm 7.4 \text{ GeV}/c^2$.

For measurements in nontagged sample, 39 events were reconstructed as $t\bar{t}$ and fitted as a superposition of top and W + jet events. The signal-constrained fit imposing a signal of 15.5 ± 3.2 events returned the mass $M_{\text{top}} = 179.1_{-9.5}^{+10.5}(\text{stat.}) \pm 8.5(\text{syst.}) \text{ GeV}/c^2$. The unconstrained fit returned $M_{\text{top}} = 177.5_{-7.7}^{+9.1}(\text{stat.}) \pm 8.5(\text{syst.}) \text{ GeV}/c^2$.

Budagov Ju. et al. Measurement of the Top Quark Mass Using the MINUIT Fitter in Dilepton Events at CDF. JINR Preprint E1-2005-18. Dubna, 2005.

Budagov Ju. et al. Top Quark Mass Measurement in Non-Tagged Lepton + Jets Events at CDF. JINR Preprint E1-2005-17. Dubna, 2005.

The top-quark mass measured by the CDF groups $M(t) = 173.5_{-2.6}^{+2.7}(\text{stat.}) \pm 3.0(\text{syst.}) \text{ GeV}/c^2$ by its precision tops the known «world average». This achievement is the result of merging of independent data obtained by physicists

Budagov Ju. et al. Measurement of the Top Quark Mass Using the MINUIT Fitter in Dilepton Events at CDF. JINR Preprint E1-2005-18. Dubna, 2005.

Budagov Ju. et al. Top Quark Mass Measurement in Non-Tagged Lepton + Jets Events at CDF. JINR Preprint E1-2005-17. Dubna, 2005.

Измеренная на установке CDF масса топ-кварка $M(t) = 173,5^{+2,7}_{-2,6}$ (стат.) $\pm 3,0$ (сист.) ГэВ/ c^2 по точности превзошла известное на сегодня так называемое «мировое среднее». Это достижение — результат объединения данных, независимо полученных физиками из Дубны, Батавии, Пизы, Чикаго, Торонто, Сеула и Цукубы. Результат ОИЯИ получили Ю. Будагов и Г. Члачидзе. «Fermilab Today» от 21 апреля 2005 г.

В отделе новых ускорителей рассматриваются основные параметры изохронного циклотрона на фиксированную энергию протонов, который предлагается создать в ЛЯП ОИЯИ для обслуживания медицинского комплекса. Проектная энергия протонов составляет 220 МэВ, интенсивность выведенного пучка — 0,1 мкА.

from Dubna, Batavia, Pisa, Chicago, Toronto, Seoul and Tsukuba groups. The JINR data were presented by Ju. Budagov and G. Chlachidze.

From «Fermilab Today», 21 April 2005.

In the department of new accelerators, the basic parameters of the proton isochronous cyclotron on the fixed energy are considered. The energy of protons is 220 MeV, intensity of the extracted beam, 0.1 μ A. The cyclotron is projected on the basis of a compact magnet with four sectors and the diameter of poles 300 cm. Two dees of the accelerating system are located in valleys.

Alenitsky Yu. G. et al. Cyclotron for beam therapy application. Submitted to «Appl. Phys.».

Laboratory of Information Technologies

The development of methods for a mathematical description of nonlinear self-organizing structural changes in UO_2 during its burn-up in nuclear reactors on the basis of cellular automata (CA) has been progressing. The advisabil-

Циклотрон проектируется на основе компактного четырехсекторного магнита бронзового типа с диаметром полюсов 300 см. Двухдуантная ускоряющая система расположена в противоположных долинах.

Аленицкий Ю. Г. и др. Циклотрон для лучевой терапии. Направлено в журнал «Прикладная физика».

Лаборатория информационных технологий

Продолжается разработка методов математического описания нелинейных самоорганизующихся структурных изменений в UO_2 в процессе его выгорания в ядерных реакторах на основе клеточных автоматов (КА). Целесообразность такого подхода следует из того, что отсканированные микрофотографии топлива, после предварительной обработки с помощью редактора визуальных изображений и последующей оцифровки, могут быть представлены в форме рабочего поля КА. Это позволило очень эффективно методами КА извлекать всевозможные количественные характеристики структур, изображенных на микроснимках, для последующего их использования в теоретических моделях процесса. Кро-

ity of such an approach follows from the fact that the scanned micrographs of fuel, after preliminary processing with the help of the visual image editor and subsequent digitizing, can be presented in the form of the CA checkerboard. It provides a way for effective extraction, by CA methods, of every possible quantitative characteristic of the structures represented in those micrographs, for their subsequent use in theoretical models of the process. Besides, what is even more important, under these circumstances, one can formulate mathematical models of the process directly in terms of the entities imprinted in the micrographs. In particular, the micrographs corresponding to a smaller burn-up can be accepted as initial data for a program of calculation (with the help of some local rules of interaction given in elementary image elements — pixels) of the visual image of fuel state at enormous terms of exploitation. In order to check up the agreement between the theoretical model and experiment, the obtained thus theoretical image was compared, by using the CA programs of image analysis, with a micrograph of real fuel at the same burn-up. Some strict mathematical results of the theory of cellular automata (related to Ising models, voting, etc.) were applied to interpretation of some

ме того, и это еще более важно, такой подход позволил сформулировать математические модели процесса непосредственно в терминах самих элементов изображения. В частности, микрофотографии, отвечающие меньшему выгоранию, могут быть приняты в качестве начальных данных для программы расчета (с использованием некоторых локальных правил взаимодействия, заданных на простейших элементах изображения — пикселях) визуального изображения состояния топлива при больших сроках эксплуатации. Полученное таким образом теоретическое изображение сравнивалось с помощью КА-программ анализа изображений с микроснимком реального топлива при таком же выгорании с целью проверки соответствия теоретической модели эксперименту. Были использованы некоторые строгие математические результаты теории клеточных автоматов (относящихся к моделям Изинга, голосования и др.) для интерпретации ряда особенностей поведения топлива, обнаруженных экспериментально. Впервые для описания степени выгорания применялись различные методы расчета фрактальной размерности пространственных структур, образующихся в UO_2 в процессе работы ядерного реактора. Фрактальная размерность оказалась естественной и важной характери-

features of fuel behavior observed in experiment. Various methods of calculating the fractal dimension of spatial structures formed in UO_2 during operation of a nuclear reactor were applied for the first time to the description of a burn-up degree. The fractal dimension of microstructures was found to be a natural and important characteristic feature describing the degree of radiation destruction and hence it can show the level of emergency danger when using fuel at this burn-up stage.

Akishina E. P., Ivanov V. V., Kostenko B. F. // Part. Nucl., Lett. 2005. V. 2, No. 1(124). P. 59–72.

Effective algorithms for calculating the solvent-accessible surface area and the volume of macromolecules deposited in solvent have been developed at LIT in cooperation with the Technical University (Cošice, Slovakia) and the Institute of Physics of the Academia Sinica (Nankang, Taiwan).

When calculating the solvation energy of proteins, the hydration effects, drug binding, molecular docking, etc., it is important to have an efficient and exact algorithm for computing the solvent-accessible surface area and the ex-

стикой, описывающей степень разрушения материала, и, следовательно, она может отражать уровень аварийной опасности использования топлива на данной стадии выгорания.

Акишина Е. П., Иванов В. В., Костенко Б. Ф. // Письма в ЭЧАЯ. 2005. Т. 2, № 1(124). С. 59–72.

Сотрудниками ЛИТ ОИЯИ, Технического университета (Кошице, Словакия), Института физики Академии Синика (Нанканг, Тайвань) разработаны эффективные алгоритмы вычисления поверхности, доступной для атома растворителя, и объема макромолекул.

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка.
Начальник сектора В. А. Швец проверяет готовность к работе источника электронов установки ИРЕН



Frank Laboratory of Neutron Physics.
Head of department V. A. Shvets is checking if the electron source of the IREN set-up is ready for work

При вычислении энергии сольватации белков, при изучении эффектов гидратации, закрепления препарата, молекулярной стыковки и т. д. важно иметь эффективный алгоритм вычисления доступной для растворителя поверхности и объема макромолекул, помещенных в растворитель. Предлагаемый пакет программ основан на новом аналитическом методе расчета общего объема и поверхности перекрывающихся шаров. В рассмотренной процедуре площадь поверхности и объем выражаются как поверхностные интегралы второго рода по замкнутой поверхности. При использовании стереографической проекции такие интегралы преобразуются в суммы двойных интегралов и далее в сумму криволинейных интегралов. Описана также версия MPI Fortran. Этот пакет может быть полезен для расчетов вероятности перколяции (просачивания) в непрерывных перколяционных моделях [1].

При расчете термодинамических свойств трехмерных структур макромолекул (например, белков) необходим эффективный алгоритм для расчета части поверхности макромолекулы, доступной для растворителя. Для этого предложен новый аналитический метод. В предложенном алгоритме рассматривается стереографическое преобразование, переводящее сферические

окружности, возникающие при пересечении поверхностей атомов в трехмерном пространстве, на окружности в двумерной плоскости. При этом проблема расчета величины доступной поверхности сводится к расчету соответствующих криволинейных интегралов на плоскости. Это позволяет рассматривать лишь интегралы по дугам окружностей на плоскости. Алгоритм может быть распараллелен. Контрольные расчеты на ряде белков, а также сравнение с другими аналогичными алгоритмами показали эффективность метода [2].

1. *Ayryan E. et al. // Comput. Physics Communication. 2005. No. 165. P. 59–96.*

2. *Ayryan E. et al. // J. Comput. Chem. 2005. No. 26. P. 334–343.*

В ЛИТ ОИЯИ в сотрудничестве с Университетом Кейптауна (ЮАР) ведется теоретическое и численное исследование частицеподобных возбуждений в нелинейных дисперсионных средах в различных моделях нелинейной оптики и теории конденсированных состояний, описываемых нелинейным уравнением Шредингера.

В работе [1] показано, что в отличие от случая «светлых» солитонов параметрическая накачка не приводит

cluded volume of macromolecules. A Fortran package is presented which is based on the new exact analytical methods for computing volume and surface area of overlapping spheres. In the considered procedure the surface area and the volume are expressed as surface integrals of the second kind over the closed region. By using the stereographic projection, the surface integrals are transformed to a sum of double integrals, which are reduced to the curve integrals. MPI Fortran version is described as well. The package is also useful for computing the percolation probability of continuum percolation models [1].

When calculating thermodynamic properties and a three-dimensional structure of macromolecules (for example, proteins), it is important to have an efficient algorithm for computing the solvent-accessible surface area of macromolecules. Here, we propose a new analytical method for this purpose. In the proposed algorithm, a transformation is considered that maps the spherical circles formed by intersection of the atomic surfaces in three-dimensional space onto the circles on a two-dimensional plane, and the problem of computing the solvent-accessible surface area is reduced to the problem of computing the corresponding curve integrals on the plane. This allows one to consider only the

integrals along the circular trajectories on the plane. The algorithm is suitable for parallelization. Tests on many proteins as well as the comparison to other analogous algorithms have shown the efficiency of the method [2].

1. *Ayryan E. et al. // Comput. Phys. Commun. 2005. No. 165. P. 59–96.*

2. *Ayryan E. et al. // J. Comput. Chem. 2005. No. 26. P. 334–343.*

In cooperation with the University of Cape Town (South Africa), the particle-like excitations of nonlinear dispersion matter have been studied in the frames of models of condensed matter theory and nonlinear optics based on the nonlinear Schrödinger equation (NLS).

It has been shown in [1] that unlike the bright solitons, the parametrically driven kinks of the NLS equation are immune from instabilities for all damping and forcing amplitudes; they can also form stable bound states. In the undamped case, the two types of kinks and their complexes can stably travel with nonzero velocities. The bistability of the Bloch and Néel walls within the NLS contrasts the properties of these solutions within the Ginzburg–Landau equation, where they cannot stably coexist.

к неустойчивости доменных стенок (темных солитонов) ни при каких значениях амплитуды накачки и коэффициента диссипации в нелинейном уравнении Шредингера. Показано также, что параметрически возбуждаемые доменные стенки способны образовывать устойчивые связанные состояния. В отсутствие диссипации устойчивые доменные стенки двух типов и их устойчивые связанные состояния способны двигаться с ненулевой скоростью. Установленное сосуществование устойчивых доменных стенок двух типов существенно отличается от свойств соответствующих решений уравнения Гинзбурга–Ландау.

В работе [2] изучается эволюция двумерных солитонов нелинейного уравнения Шредингера в модели нелинейного параметрического резонанса. Показано, что узловые солитоны на плоскости могут быть устойчивы к радиально-симметричным возмущениям в случае достаточно большого коэффициента диссипации. Однако в отличие от безузловых солитонов они всегда неустойчивы к азимутальным возмущениям. Численное моделирование показало, что, как правило, такие состояния эволюционируют в радиально-симметричное семейство устойчивых безузловых солитонов.

In [2], the parametrically driven damped NLS equation serves as an amplitude equation for a variety of resonantly forced oscillatory systems on the plane. Its nodal soliton solutions are considered here. It is shown that although the nodal solitons are stable against radially symmetric perturbations for sufficiently large damping coefficients, they are always unstable to azimuthal perturbations. The corresponding break-up scenarios are studied by using direct numerical simulations. Typically, the nodal solutions break into symmetric «necklaces» of stable nodeless solitons.

1. *Zemlyanaya E. V., Barashenkov I. V., Woodford S. R.* Parametrically Driven Dark Solitons: a Numerical Study // Lecture Notes in Computer Science. Springer–Verlag, 2005. V. 3401. P. 590.

2. *Alexeeva N. V., Zemlyanaya E. V.* Nodal two-dimensional solitons in nonlinear parametric resonance // Lecture Notes in Computer Science. Springer–Verlag, 2005. V. 3401. P. 91.

University Centre

On 15 February 2005, under the chairmanship of Professor A. Sissakian a session of the University Centre (UC) Council was held. The following issues were concerned:

1. *Zemlyanaya E. V., Barashenkov I. V., Woodford S. R.* Parametrically Driven Dark Solitons: a Numerical Study // Lecture Notes in Computer Science. Springer–Verlag, 2005. V. 3401. P. 590.

2. *Alexeeva N. V., Zemlyanaya E. V.* Nodal two-dimensional solitons in nonlinear parametric resonance // Lecture Notes in Computer Science. Springer–Verlag, 2005. V. 3401. P. 91.

Учебно-научный центр

15 февраля под председательством профессора А. Н. Сисакяна состоялось заседание совета Учебно-научного центра ОИЯИ. В повестку дня входили следующие вопросы: итоги развития образовательной программы в 2004 г. — информация о развитии лабораторий учебного практикума; организация производственной практики студентов на базе лабораторий ОИЯИ.

Проректор университета «Дубна» профессор Д. В. Фурсаев рассказал о создании в корпусе № 113 ОИЯИ лабораторий общего физического практикума для студентов младших курсов, которое планируется завершить к концу 2005 г. Практикум состоит из разделов: механика; молекулярная физика; электричество; опти-

some results of the Educational Programme fulfilment in 2004 (development of the practicum laboratories) and the organization of practical work for students on the basis of JINR Laboratories.

Professor D. V. Fursayev spoke about the creation of laboratories of a general practicum in physics for undergraduate students at JINR's building No. 113. The practicum consists of the following chapters: mechanics, molecular physics, electricity, optics, atomic physics, and nuclear physics. In 2005, as a part of the general practicum, the creation of a nuclear physics laboratory was started. The first two tasks are to be staged in April – May; the whole laboratory is planned to be completed by the end of 2005.

Director of the UC S. P. Ivanova offered draft Regulations on Practical Work for Students at the JINR Laboratories for the discussion. The main points of the project follow below.

Practical work for students from higher education institutions of the JINR Member States is aimed at attracting young staff to JINR with a view of providing the Institute's basic facilities operation and supporting the most important

ка; атомная физика; ядерная физика. В 2005 г. в рамках общего практикума началось создание лаборатории по атомной физике.

Директор УНЦ С. П. Иванова предложила к обсуждению проект положения о производственной практике в лабораториях ОИЯИ. Ниже приводятся основные пункты проекта.

Производственная практика студентов вузов стран-участниц ОИЯИ направлена на привлечение молодежи в ОИЯИ для обеспечения работы базовых установок и поддержки наиболее важных направлений деятельности Института. Координацию производственной практики осуществляет Учебно-научный центр ОИЯИ.

На производственную практику привлекаются закончившие 3-й курс студенты вузов. Практику планируется проводить на базе лабораторий и подразделений ОИЯИ по научным и инженерно-техническим направлениям.

Предлагается два раза в год готовить список рабочих мест по производственной практике на основе заявок от лабораторий и подразделений Института, где будут содержаться информация о количестве мест, требования к подготовке студентов, тематика работы, данные о руководителе практики и перспективах направления

(возможности преддипломной и дипломной практик, аспирантуры).

На основе информации от лабораторий будет составлена база данных научных и инженерных направлений, в которых требуется привлечение молодежи.

12 января в Учебно-научном центре состоялся государственный квалификационный экзамен по специальности «Прикладная математика и физика» студентов 6-го курса МФТИ, обучающихся в УНЦ ОИЯИ. С докладами выступили: Т. Анныев (научный руководитель Ю. К. Потребеников, ЛФЧ), А. Бейлин (научный руководитель С. О. Кривонос, ЛТФ), С. Белов (научный руководитель В. В. Кореньков, ЛИТ), А. Елагин (научный руководитель Г. А. Шелков, ЛЯП), В. Рапацкий (научный руководитель М. Г. Сапожников, ЛФЧ), Л. Румянцев (научные руководители Д. Ю. Бардин, Л. А. Калиновская, ЛЯП), Р. Садыков (научные руководители Д. Ю. Бардин, П. Христова, ЛЯП), А. Сапронов (научный руководитель С. В. Шматов, ЛФЧ), В. Тимчук (научные руководители Ю. К. Потребеников, А. И. Зинченко, ЛФЧ), И. Ткачев (научный руководитель В. В. Кореньков, ЛИТ), А. Щербаков (научный руководитель Г. А. Шелков, ЛЯП), И. Шлык (научный руково-

activities of the Institute. Practical work is coordinated by the UC.

Eligible for practical work are students who completed the third year of their undergraduate studies. Practical work is planned to be held in scientific and engineering fields on the basis of JINR Laboratories and subdivisions.

The list of the practical work positions is to be drawn up twice a year on the grounds of the requests from Laboratories and subdivisions. It will hold the following information: number of positions, requirements to students' background, work topics, data on the supervisor, and prospects for each field (i.e., the possibilities for pre-diploma and diploma practice and post-graduate studies).

On the basis of the information presented by Laboratories, a database of scientific and engineering fields where young staff is needed will be created.

On 12 January, the State Qualification Examination in the specialty «Applied Mathematics and Physics» was held at the UC for the sixth-year students of Moscow Institute of Physics and Technology attending the UC programmes. The following students presented their reports: T. Anniyev (su-

pervisor: Yu. K. Potrebennikov, Laboratory of Particle Physics); S. Belov (supervisor: V. V. Korenkov, Laboratory of Information Technologies); A. Beylin (supervisor: S. O. Krivonos, Laboratory of Theoretical Physics); V. Rapatsky (supervisor: M. G. Sapozhnikov, Laboratory of Particle Physics); L. Rummyantsev (supervisors: D. Yu. Bardin and L. A. Kalinovskaya, Laboratory of Nuclear Problems); R. Sadykov (supervisors: D. Yu. Bardin and P. Khristova, Laboratory of Nuclear Problems); A. Sapronov (supervisor: S. V. Shmatov, Laboratory of Particle Physics); A. Shcherbakov (supervisor: G. A. Shelkov, Laboratory of Nuclear Problems); I. Shlyk (supervisor: V. B. Belyayev, Laboratory of Theoretical Physics); V. Timchuk (supervisors: Yu. K. Potrebennikov and A. I. Zinchenko, Laboratory of Particle Physics); I. Tkachyov (supervisor: V. V. Korenkov, Laboratory of Information Technologies); and A. Yelagin (supervisor: G. A. Shelkov, Laboratory of Nuclear Problems). They have all got the «Excellent» grade.

Thanks to the Bogoliubov–Infeld Programme, JINR continues an active cooperation with Polish education institutions:

дитель В. Б. Беляев, ЛТФ). За свои работы все студенты получили отличные оценки.

Благодаря поддержке образовательной деятельности программой «Боголюбов–Инфельд» продолжается активное сотрудничество ОИЯИ с польскими учебными заведениями. В рамках этой программы:

- с 15 января по 6 февраля Эва Юшиньска и Петр Трач — аспиранты из Института ядерной физики Польской АН (Краков) — участвовали в экспериментах с изомерами неогексанола в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ (научный руководитель — сотрудник ЛНФ И. Натканец);
- с 31 января по 11 февраля восемь школьников и преподаватели общеобразовательных лицеев г. Познань, Лешно, Тарновске-Гуры были гостями УНЦ ОИЯИ. Сотрудником УНЦ И. А. Ломаченковым была подготовлена программа занятий по физике, которая включала лекционные и практические занятия на базе школьной физической лаборатории УНЦ. Ребята ознакомились с оборудованием лаборатории и выполнили несколько практических работ;
- аспирантка Дорота Новак из Института физики Университета им. А. Мицкевича (Познань) со 2 февраля в течение трех месяцев принимала участие в эксперименте на спектрометре НЕРА-ПР в ЛНФ (научный руководитель — сотрудник ЛНФ И. Натканец);

Дубна, февраль.
Школьники и преподаватели общеобразовательных лицеев из Польши — гости УНЦ ОИЯИ

Dubna, February.
School students and teachers of lycées from Poland are guests at the JINR UC



- On 15 January – 6 February, post-graduates of the Institute of Nuclear Physics (Krakow), Polish Academy of Sciences, Ewa Juszynska and Piotr Tracz stayed at the Laboratory of Neutron Physics participating in experiments with neohexanol isomers under the supervision of the Laboratory's staff member I. Natkaniec.
- On 31 January – 11 February, eight pupils of general education lycées from Poznan, Leszno, and Tarnowskie Gory and their teachers were on a visit to the UC. On the basis of the UC's physics laboratory for secondary school pupils, the UC faculty member I. A. Lomachenkov had prepared for them a programme of physics classes, which included lectures and practical work. The pupils studied the laboratory equipment and performed several practical exercises.
- Dorota Nowak, a post-graduate of the Institute of Physics, Adam Mickiewicz University (Poznan), will be participating for three months, beginning on 2 February, in an experiment at the NERA-PR spectrometer at the Laboratory of Neutron Physics under the supervision of the Laboratory's staff member I. Natkaniec.
- Shimon Michalski, a student of the Mining and Metallurgy Academy (Krakow), will be preparing his diploma the-

- студент Горно-металлургической академии (Краков) Шимон Михалски с 7 марта по 7 апреля готовил дипломную работу под руководством сотрудника ЛЯР А. Г. Артюха.

8 февраля в Дубну приезжали учащиеся 8–9-х классов школы при посольстве Чехии в Москве. Для чешских гостей были организованы экскурсии на базовые установки ОИЯИ, а также проведены лекционные и практические демонстрационные занятия на базе школьной физической лаборатории УНЦ.

В течение учебного года две группы дубненских школьников три раза в неделю занимаются в физическом практикуме Учебно-научного центра.

sis on 7 March – 7 April under the supervision of A. G. Artyukh (the Laboratory of Nuclear Reactions).

On 8 February, pupils of the eighth and ninth years of school at the Czech Embassy in Moscow came for a visit to Dubna. They had excursions to JINR's basic facilities. At the UC's physics laboratory for secondary school pupils, they attended lectures and practical demonstration classes.

Three times a week, two groups of secondary school pupils of Dubna attend classes at the UC's physics practicum.

V. N. Penev, A. I. Shklovskaya, E. N. Kladnitskaya

Проявление кластеров-флуктонов во взаимодействиях ядер при 4,2 ГэВ/с на нуклон

Вопросами сохранения индивидуальности нуклонов в ядрах и корреляций между ними занимались многие исследователи. О пространственной корреляции нуклонов в ядрах докладывали К. Брюкнер и др. [1] еще в 1949 г. В 1950 г. Дж. Хадли и др. [2] исследовали эмиссию вперед (в лабораторной системе) энергичных дейтронов во взаимодействиях $p + \text{ядро}$. М. Г. Мещеряков и др. [3], Л. С. Ажгирей и др. [3] обнаружили эффект выбивания дейтронов из ядер лития, бериллия и др. Бете [4] в 1956 г. обращал внимание на наличие близкодействующих взаимодействий между парами нуклонов в ядрах. В 1957 г. Д. И. Блохинцев выдвинул очень плодотворную идею [5] о том, что высокоимпульсная компонента рождающихся частиц связана со взаимодействием с некими образованиями из нуклонов в ядре, так называемыми флуктонами. В 70-е годы прошлого столетия опубликовано много работ [6], касающихся ядерной фрагментации, образования пионов в ядрах и т. д. Было показано, в частности, что спектры пионов не могут

V. N. Penev, A. I. Shklovskaya, E. N. Kladnitskaya

Cluster-Fluctuon Revelation in Nuclear Interactions at 4.2 (GeV/c)/N

The question about the correlations between nucleons in the nuclei and the conservation of their own individualities has always been, for many researchers, an interesting puzzle. As early as 1949, K. Brueckner et al. [1] brought a report about space nucleon correlations in nuclei. In 1950, J. Hadley et al. [2] studied forward emission of high-momentum deuterons in $p + \text{nucleus}$ interactions. M. G. Meshcheryakov et al. [3], L. S. Ajgirei et al. [3] discovered the effect of deuterons knocked out from Li, Be, C, etc. In 1956 H. Bete [4] mentioned the short-range interactions between the pairs of nucleons in nuclei. Further, in 1957 D. I. Blokhintsev proposed a very productive idea [5], that high-momentum components of particles produced are connected with some clusters consisting of nucleons, also called fluctuons. In 1970s many papers were published [6] on nuclear fragmentation, pion production in nuclear interactions, etc. Particularly, it was shown that pion spectra could not be reproduced by any model in which the pion generation is attributed to collisions between individual nucleons inside the nucleus only.

быть воспроизведены такой моделью, где предполагается, что они рождаются только в индивидуальных столкновениях нуклонов внутри ядра.

С работ Г. А. Лексина [7] и А. М. Балдина [8] началось активное изучение так называемых кумулятивных частиц, импульсы которых значительно выше тех, что дозволены кинематикой нуклон-нуклонного взаимодействия. Многочисленные экспериментальные данные в этой области были получены В. С. Ставинским и др. [16]. В настоящее время особенно интересны кумулятивные процессы, которые проходят при больших передачах импульса. Обзор первых экспериментальных данных по кумулятивным процессам, а также их анализ в свете новых гипотез был проведен В. К. Лукьяновым и А. И. Титовым в [9]. В частности, было показано, что гипотезы о существовании флуктуаций ядерной плотности и кварк-глюонного механизма могут быть привлечены для объяснения появления больших передач импульса.

На основе набора экспериментальных данных по взаимодействиям на углероде протонов, дейтронов и ядер углерода [10] нам удалось среди всех $C + C$ -, $p + C$ - и $d + C$ -столкновений выделить и проанализировать группы событий, в которых взаимодействующими объ-

ектами оказываются два, три и более нуклонов. Сравнение таких событий со взаимодействиями элементарных частиц показало, что в определенных подреакциях группа нуклонов ведет себя как некий целый объект. Входящие в состав ядра квазинуклоны и флуктоны будем обозначать индексом F : N_F обозначает флуктон в виде одного нуклона, d_F — это двухнуклонный флуктон. Верхний индекс указывает тип ядра, флуктон из которого рассматривается.

В настоящей работе использованы экспериментальные данные о столкновениях протонов, дейтронов и ядер углерода с ядрами водорода и углерода из пропана (C_3H_8) при импульсе 4,2 ГэВ/с на нуклон [10]. Взаимодействия $p + C_3H_8$, $d + C_3H_8$, $C + C_3H_8$ в [11] были разделены соответственно на соударения $p + p$ и $p + C$; $d + C$ и $d + p$; $C + C$ и $C + p$.

Исследовались суммарные величины $\sum P_y^i$ и M_{tot}^2 , полученные на основе всех зарегистрированных в камере заряженных продуктов реакций:

- $\sum P_y^i$ — суммарный продольный импульс всех продуктов каждого из событий. Поскольку первичные частицы с импульсом P_0 направлены по оси y , то эта величина равна nP_0 , причем $n = 1, 2, 3...$ в зависимости от

Cumulative particles, i.e. particles with momentum greater than that allowed by nucleon–nucleon kinematics, began to be an object of intensive studies after the publications of G. A. Leksin et al. [7], and A. M. Baldin [8]. Strictly speaking, all products of the nucleus–nucleus interactions are cumulative ones, just because of the existence of Fermi momentum. But in this case the particles are meant that had obtained an unusually great momentum, and the total situation became quite different. In this field a lot of experimental data were obtained by V. S. Stavinsky et al. [16]. Cumulative processes with high-momentum transfer enjoy nowadays a special interest. A review of the first experimental cumulative data and the analysis of these data from the point of view of the new hypotheses were made by V. K. Lukyanov and A. I. Titov [9]. It was shown that the hypothesis about the nuclear density fluctuations and the existence of the quark–parton interaction mechanism can be the base of the large-momentum transfer, etc.

That study was undertaken in order to pick out and analyze the groups of events in which two, three or more nucleons had taken part in the interactions. By comparing such events with collisions of elementary particles, it is possible to study the interactions of groups of nucleons as a whole

object: fluctuon. The quasi-nucleons and fluctuons that may compose the nucleus we shall sign as «F». A one-nucleon fluctuon is N_F , a two-nucleon one is d_F . The type of the nucleus is signed by upper index.

In this situation the experimental data of proton, deuteron and carbon interactions with protons and carbons from propane (C_3H_8) obtained in the propane bubble chamber at 4.2 (GeV/c)/N [10] were used. The interactions $p + C_3H_8$, $d + C_3H_8$, $C + C_3H_8$ were divided into $p + p$ and $p + C$, $d + C$ and $d + p$, $C + C$ and $C + p$ collisions by the way proposed in [11].

The calculation and analyses of some total values for every event based on charged particles registered inside the chamber represent an important part of this study. These values are the following:

- $\sum P_y^i$ is a total longitudinal momenta of all charged particles. As long as all particles run along y axis, the registered value should be $\sum P_y^i = nP_0$, where P_0 is the momentum of the beam and $n = 1, 2, 3...$ depending on the number of the initial interaction nucleons. It is obvious that for $p + C$, $p + p$ collisions $n = 1$ but for $d + C$, $d + p$,

того, сколько налетающих нуклонов провзаимодействовали в ядре. Если только один первичный нуклон участвует во взаимодействии ($n = 1$), то в спектрах $\sum P_y^i$ наблюдается лишь один максимум при $\approx 4,2$ ГэВ/с. Наблюдение нескольких максимумов соответствует наложению нескольких спектров с максимальными значениями суммарного импульса $\approx 4,2$; $8,4$; $12,8$ ГэВ/с и т. д.;

- $M_{\text{tot},0}^2 = (\sum E_0^{1,2})^2 - (\sum P_0^{1,2})^2$ определяет квадрат полной энергии столкновения, где $E_0^{1,2}$ и $P_0^{1,2}$ — суммарные энергии и импульсы первичных частиц. Величина энергии столкновения может быть определена также по продуктам реакции по формуле: $M_{\text{tot}}^2 = (\sum E_i)^2 - (\sum P_i)^2$, где E_i и P_i — энергии и импульсы рожденных продуктов. Значения $M_{\text{tot},0}^2$ -величин соответствуют тому, сколько нуклонов из падающего ядра или из ядра-мишени участвуют во взаимодействии.

Далее в качестве примера рассмотрим такие $C + C$ -, $C + p$ -, $d + C$ -столкновения, для которых $\sum P_y^i$ составля-

when both nucleons take part in the interaction, $n = 2$. In case that one initial nucleon takes part in the interaction ($n = 1$), one maximum may be seen in the $\sum P_y^i$ spectrum. Observation of several maxima corresponds to the superimposition of a number of spectra having the following maximum values of the summary momentum: ≈ 4.2 , 8.4 , 12.8 GeV/c. It accords with the fact that 1, 2, 3... nucleons from the flying nuclei interact with the target.

- The next value is the interaction energy $M_{\text{tot},0}^2 = (\sum E_0^{1,2})^2 - (\sum P_0^{1,2})^2$, where $E_0^{1,2}$ and $P_0^{1,2}$ are the energies and momenta of initial particles. On the other hand, the value of interaction energy may be calculated by using the reaction products: $M_{\text{tot}}^2 = (\sum E_i)^2 - (\sum P_i)^2$, where E_i , P_i are the energies and momenta of all particles produced. If all products are registered, $M_{\text{tot},0}^2 = M_{\text{tot}}^2$.

Let us consider $C + C$, $C + p$, $d + C$ interactions (or more exactly $d_F^C + N_F^C$, $d_F^C + p$ and $d + N_F^C$) for which $\sum P_y^i \approx 8.4$ GeV/c. There are two nucleons from the flying carbon which have taken part in the interaction: $n = 2$. If both nucleons interact with two target nucleons indepen-

ent $\approx 8,4$ ГэВ/с, т. е. во взаимодействии участвуют как минимум два налетающих нуклона: $n = 2$. Соответствующие этим столкновениям реакции обозначим как $d_F^C + N_F^C$, $d_F^C + p$ и $d + N_F^C$. Если предположить, что оба нуклона из первичного ядра взаимодействуют с двумя нуклонами мишени (или с «квазидейтроном») независимо, то следует ожидать, что в спектрах M_{tot}^2 эти события уйдут в область $39 \div 40$ ГэВ² и $n_{\text{part}} = 4$. Этого, однако, не происходит — большинство событий располагается в области масс около $M_{\text{tot}}^2 \approx 20$ ГэВ², т. е. число провзаимодействовавших нуклонов $n_{\text{part}} = 3$.

На рис. 1 и 2 показаны M_{tot}^2 -распределения для $C + C$ -, $C + p$ - (рис. 1) и $d + C$ -, $d + p$ -событий (рис. 2) для двух выделенных полос $\sum P_y^i \approx 4,2$ ГэВ/с, $n = 1$, и $\approx 8,4$ ГэВ/с, $n = 2$. Две группы событий при $M_{\text{tot}}^2 \approx 9,8$ и 20 ГэВ² выделяются довольно ясно. События из первой группы с $n = 1$ и $n_{\text{part}} = 2$ согласуются с кинематикой нуклон-нуклонных взаимодействий. События же вто-

Рис. 1. Распределение полных энергий M_{tot}^2 для $C + C$ - (а) и $C + p$ -столкновений (б) для двух групп событий, имеющих суммарный продольный импульс $\sum P_y^i \approx 4,2$ и $8,4$ ГэВ/с. Внутренняя гистограмма [14] соответствует каналу реакции с числом взаимодействующих нуклонов $n = 2$ из налетающего ядра углерода. Она не нормирована

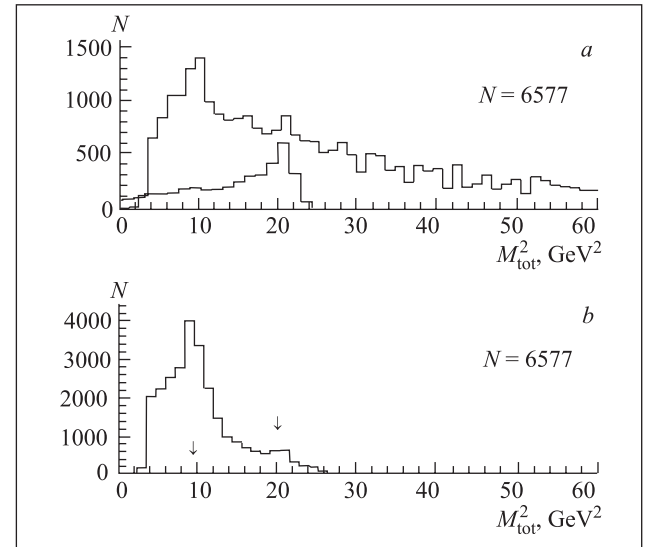


Fig. 1. Distributions of a total particle energy M_{tot}^2 for (a) $C + C$ and (b) $C + p$ collisions for the two groups of events with summary longitudinal particle momentum $\sum P_y^i \approx 4.2$ and 8.4 GeV/c. The inside histogram [14] is the particle spectrum for $n = 2$ nucleon interaction with the nucleon target. It is not normalized

рой группы с $n = 2$ и $n_{\text{part}} = 3$ соответствуют взаимодействию двух нуклонов из налетающего ядра с одним нуклоном из мишени опять же либо через вторичные столкновения, либо в одном столкновении сразу.

Можно показать, что события, соответствующие взаимодействию трех нуклонов, существенно отличаются от двухнуклонных. Отличия наблюдаются как в характеристиках одночастичных спектров продольных и поперечных импульсов рожденных заряженных частиц, так и в их средней множественности.

В качестве примера рассмотрим спектры продольных импульсов всех заряженных частиц для реакций «квазисвязанного» нуклона или свободного протона с двумя нуклонами из углерода: $N_F^C + d_F^C$, $N_F^d + d_F^C$, $p + d_F^C$. Предположим, что механизм взаимодействий ядер таков, что ничего кроме вторичных столкновений частиц нет. Тогда на основе анализа [14] средних значений импульсов частиц, рожденных в этих реакциях, становится необходимым предположить, что почти все рожденные в первом акте частицы (более 85 %) испытывают хотя бы одно вторичное взаимодействие с другим нуклоном ядра. Но это невозможно, так как привело бы к сильному возрастанию множественности заряженных

частиц — она бы стала значительно больше, чем та, что получается в этом же эксперименте (см. табл. 1).

Как видно из табл. 1, например, отношение наблюдаемых средних множественностей заряженных частиц n_{ch} в тех случаях, когда два нуклона (флуконы) взаи-

Таблица 1. Величины средней множественности заряженных частиц (n_{ch})
Table 1. Mean values of charged-particle multiplicities (n_{ch})

Падающая частица / Initial coming flying particle	Мишень / Target		
	d_F^C	N_F^C	p
p [15]	4.05 ± 0.27	2.97 ± 0.12	2.86 ± 0.22 $2.37 \div 2.60$
N_F^C	3.73 ± 0.79	2.94 ± 0.46	2.73 ± 0.25
d_F^C	3.30 ± 0.20	3.82 ± 0.76	3.37 ± 0.58
d (оба нуклона / both nucleons)	—	3.05 ± 0.14	2.95 ± 0.18
d (один нуклон / one nucleon)	—	2.78 ± 0.20	2.70 ± 0.21

Рис. 2. Распределение полных энергий M_{tot}^2 для $d + C$ - (а) и $d + p$ -столкновений (б) для двух групп событий, имеющих суммарный продольный импульс всех рожденных заряженных частиц $\sum P_y^i \approx 4,2$ и $8,4$ ГэВ/с

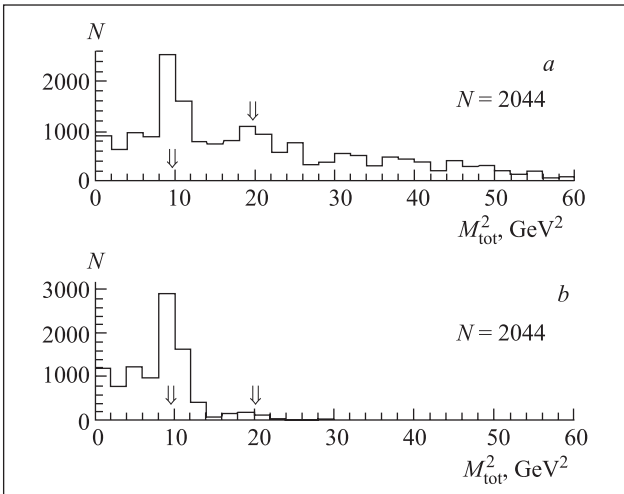


Fig. 2. Distributions of a total particle energy M_{tot}^2 for (a) $d + C$ and (b) $d + p$ collisions for the two groups of events with summary longitudinal particle momentum $\sum P_y^i \approx 4.2$ and 8.4 GeV/c

dently or with one «quasi-deuteron» (that is $n_{\text{part}} = 4$, where n_{part} is the number of interacted particles), such events will come to the region of $39 \div 40$ GeV² in M_{tot}^2 spectra. However, it does not seem to be the case: most of the events, coming from the $\sum P_y^i \approx 8.4$ GeV/c interval, settled down near $M_{\text{tot}}^2 \approx 20$ GeV², i.e. $n_{\text{part}} = 3$.

The M_{tot}^2 distributions for $C + C$, $C + p$, and $d + C$, $d + p$ collisions for two $\sum P_y^i$ stripes: $\sum P_y^i \approx 4.2$ GeV/c, $n = 1$, and ≈ 8.4 GeV/c, $n = 2$ are shown in Figs. 1 and 2, correspondently. As seen from Figs. 1 and 2, again the events are grouped near the two M_{tot}^2 values: $M_{\text{tot}}^2 \approx 9.8$ and 20 GeV². So, the events with $n = 1$ and $n_{\text{part}} = 2$ are in accordance with nucleon–nucleon kinematics, they are obviously included in the first group. The second group of events corresponds to the interactions of two flying protons with one target nucleon successively via secondary collisions or simultaneously.

It was shown [14] that the events with three-nucleon interaction differ from two-nucleon interactions strongly,

модействуют с нуклонами или когда один нуклон взаимодействует с двумя, к средним множественностям заряженных частиц n_{ch} в столкновениях нуклонов с нуклонами составляет $n_{\text{ch}}(p + d_F^C)/n_{\text{ch}}(p + p) = 1,26 \pm 0,10$ или $n_{\text{ch}}(d_F^C + p)/n_{\text{ch}}(d(\text{один нуклон}) + p) = 1,25 \pm 0,06$.

Таким образом, из рассмотрения средних множественностей заряженных частиц следует, что всего 20 ÷ 30 % от всех рожденных в первоначальном акте частиц испытывают в ядре вторичное взаимодействие.

Ясно, что результаты подсчета количества вторичных взаимодействий в ядрах по средним значениям импульсов одночастичных спектров положительных частиц и по средней множественности заряженных частиц никак не согласуются между собой. Отсюда следует, что, скорее всего, механизм вторичных взаимодействий никак не подходит для объяснения данных об образовании частиц в наблюдаемых отобранных реакциях.

В этих же реакциях наблюдаются уже широко известные эффекты кумулятивности. Так, например, количество протонов, максимально нарушающих кинематику нуклон-нуклонного взаимодействия, т. е. количество протонов, имеющих импульс больше 4,2 ГэВ/с, в

реакции $d_F^C + N_F^C$ составляет $12,5 \pm 1,5$ % от всех рожденных протонов. В этой же реакции количество кумулятивных частиц, летящих назад, обязанных своим рождением только вторичным взаимодействиям и ферми-импульсам, очень мало: в распределении продольных импульсов протонов в заднюю полусферу летит меньше 1 % от всех рожденных протонов.

Если в случае вышеприведенной реакции какая-то часть протонов с импульсом, большим максимально возможного для кинематики $p + p$ -взаимодействия, может быть обязана вторичным взаимодействиям в ядре, то для реакции $N_F^C + d_F^C$, как было показано в [9], ни вторичные взаимодействия, ни учет ферми-импульса нуклонов ядра не могут объяснить обильное появление кумулятивных частиц, летящих назад, особенно летящих назад протонов. В направлении, противоположном пучку, вылетает 14 ± 2 % всех протонов.

Итак, проведенный анализ величин среднего продольного импульса, множественностей заряженных частиц, а также отличий в интенсивности образования кумулятивных частиц склоняет нас в пользу существования кластеров-флутонов внутри взаимодействующих при высоких энергиях ядер. Нам кажется вполне

both in one-particle longitudinal momentum spectra and in multiplicities of generated particles.

For example, let us consider the P_y^i spectra of all charged particles for the reactions of quasi-nucleon or free nucleon with two nucleons from the carbon target: $N_F^C + d_F^C$, $N_F^d + d_F^C$, $p + d_F^C$. Further, let us suppose that the coming flying nucleon interacts with the two target nucleons «successively»: one flying nucleon interacts with one target nucleon followed by another target nucleon interacting with the product of the first interaction. In that case on the basis of mean-momentum particle analysis [14], it is necessary to suppose that more than 85% of particles produced in the first collision interact with the other nucleon. But it is not possible because it leads to strong increase of charged particle multiplicity (see Table 1).

For example, as seen from Table 1, the ratio of the observed particle multiplicity of two nucleons («fluctuons»), nucleon interactions, to multiplicity of nucleon–nucleon collisions turns out to be $n_{\text{ch}}(p + d_F^C)/n_{\text{ch}}(p + p) = 1,26 \pm 0,10$, and $n_{\text{ch}}(d_F^C + p)/n_{\text{ch}}(d(\text{one nucleon}) + p) = 1,25 \pm 0,06$.

So, from the charged particle multiplicity analysis it follows that only 20 ÷ 30% of all produced particles interact in the nuclei again.

It is obvious that the secondary interaction contributions, calculated on the basis of mean momenta of one particle spectra and from mean values of charged particle multiplicities do not agree with each other. It is quite possible that the secondary interaction mechanism does not work here at all.

On the other hand, the cumulative particles, well-known from some experiments, were observed in these reactions too.

Let us mark that the appearance of protons with momentum $P_y^p > 4.2 \text{ GeV}/c$ in $d_F^C + N_F^C$ reaction show up the maximum violation of nucleon–nucleon collision kinematics. The number of such protons amounts to $12.5 \pm 1.5\%$ of all produced protons. Cumulative particle generations moving backward in the same reaction are due to secondary interactions and Fermi motion only. Therefore, the number of such particles is very small: less than 1% of all protons flying backward. It was proved in [9] that abundant production of cumulative particles, moving in beam direction or backward, especially production of protons flying backward in

обоснованным предположение о том, что в реакциях, где в качестве снаряда (например, $d_F^C + p$) или мишени (например, $p + d_F^C$) участвуют два нуклона, еще перед взаимодействием эти два нуклона скоррелированы между собой и проявляются в реакциях как нечто целое — флуктон. Ведь ясно, что в том случае, когда, например, налетает флуктон с импульсом 8,4 ГэВ/с, а не нуклон с импульсом 4,2 ГэВ/с, возможностей для появления продуктов с большими P_t^+ и P_y^+ , конечно же, больше. А взаимодействие нуклона с более тяжелой мишенью — флуктоном — легко объясняет [13] обильное образование кумулятивных протонов, летящих в заднюю полу-сферу.

Заметим, что величины средних поперечных импульсов положительных частиц для ядерных взаимодействий выше, чем для нуклон-нуклонных, и особенно велики для реакций, в которых участвуют флуктоны (табл. 2).

Увеличение средних поперечных импульсов идет вместе с увеличением количества как больших, так и малых их значений. Распределения как бы размываются в обе стороны с преимущественным выходом в сторону

больших значений. Поведение P_t^+ -спектров, наблюдаемое здесь, напоминает эффект «обеднения» средней части спектров поперечных импульсов в жестких соударениях, обнаруженный в экспериментах PHENIX и

Таблица 2 / Table 2

Reaction	$\langle P_t^{i,+} \rangle$, GeV/c	$\langle P_y^{i,+} \rangle$, GeV/c
$p + p$	0.464 ± 0.009	1.508 ± 0.030
$N_F^C + p$	0.496 ± 0.014	1.819 ± 0.058
$p + d_F^C$	0.474 ± 0.025	1.189 ± 0.075
$N_F^C + d_F^C$	0.519 ± 0.029	1.176 ± 0.072
$d_F^C + p$	0.550 ± 0.024	2.479 ± 0.118
d (both nucleons) + N_F^C	0.563 ± 0.070	2.265 ± 0.283
d (both nucleons) + p $d + p$	0.532 ± 0.093 { 0.458 ± 0.009 }	2.350 ± 0.616 { 1.525 ± 0.033 }

the reaction $N_F^C + d_F^C$, for example, can be explained neither by Fermi momentum nor by secondary interactions in the nuclei.

As seen from distribution of longitudinal proton momenta for reaction $N_F^C + d_F^C$ ($n = 1$, $n_{\text{part}} = 3$), more than $14 \pm 2\%$ of all protons move in the direction opposed to the nucleon beam.

So, longitudinal momentum spectra and multiplicities of charged particle analysis and distinction of cumulative particle production in $d_F^C + p$ and $d_F^C + p$ reactions suggest reasonable assumption that two nucleons are combined as one fluctuon even before interaction. Then high-momentum P_t^+ and P_y^+ appearance become more probable when a fluctuon with momentum 8.4 GeV/c, instead of a nucleon with momentum 4.2 GeV/c, interacts with the target. So, for example, abundant production of cumulative protons flying backward may be explained easily [13] if it is supposed that one nucleon interacts with two nucleons, i.e. with a fluctuon.

Let us note that the values of mean transverse momenta of positively charged particles $\langle P_t^+ \rangle$ increase for nucleus-

nucleus interactions compared with nucleon–nucleon ones. And they become even greater for the reactions with fluctuon participations (see Table 2). But numbers of high and small $\langle P_t^+ \rangle$ values increase together. The distributions as if «erode» to both sides, but with a preferential high-momentum P_t^+ yield. So, P_t^+ -spectrum behavior observed here, reminds high- P_t suppression effect in hard collisions, discovered by PHENIX and STAR [12]. It can be assumed in such a connection that the contribution of quark objects — fluctuons to hard collisions at high energies may be the essential one.

We realize that the conclusion obtained must be tested in future on a high-statistics basis. Also all particles registration is needed for the better channel separation.

We are thankful to people of 2-m propane chamber collaboration for providing us with experimental data, which were used here. We thank A. I. Malakhov for discussions, for support and hospitality. We are very grateful to Prof. Yu. A. Troyan, M. A. Tokarev, O. V. Rogachevskiy and to V. K. Lukyanov especially for useful discussion and support. Authors are grateful to Zhelyu Bunzarov for reading and editing the manuscript.

Лаборатория высоких энергий, декабрь 1963 г.
Пропановая камера. Фото В. А. Шустина



Laboratory of High Energies, December 1963.
The propane chamber. Photo by V. Shustin

STAR [12]. Отметим в этой связи, что вклад взаимодействий кварковых структур — флюктонов — в жесткие соударения при высоких энергиях может оказаться, по нашему мнению, весьма существенным.

Мы осознаем, что выводы, полученные в настоящей работе, должны быть проверены на гораздо большей статистике событий и при лучшей регистрации всех рожденных частиц, а не только заряженных.

Считаем своим долгом выразить глубокую благодарность всем участникам сотрудничества двухметровой пропановой пузырьковой камеры за предоставление экспериментальных результатов. Работа не была бы завершена без поддержки, внимания и обсуждений с А. И. Малаховым. Мы также весьма признательны В. К. Лукьянову, Ю. А. Трояну, М. А. Токареву, О. В. Рогачевскому за полезные дискуссии и помощь.

Список литературы / References

1. Brueckner K., Eden R., Francis N. // Phys. Rev. 1955. V. 98. P. 1445.
2. Hadley J., York H. // Phys. Rev. 1950. V. 80. P. 345.
3. Мецерьков М. Г. и др. // ДАН СССР. 1956. Т. 109. С. 499; Ажгирей Л. С. и др. // ЖЭТФ. 1957. Т. 33, вып. 5(11).
Meshcheryakov M. G. et al. // DAN USSR. 1956. V. 109. P. 499; Ajgirei L. S. et al. // ZhETF. 1957. V. 33, Issue 5(11).
4. Bethe H. // Phys. Rev. 1956. V. 103. P. 1354.
5. Блохинцев Д. И. // ЖЭТФ. 1957. Т. 33, вып. 5(11).
Blokhintsev D. I. // ZhETF. 1957. V. 33, Issue 5(11).
6. see: Heckman Harry H. // Proc. of Int. Conf. on High Energy Physics and Nuclear Structure, Uppsala, Sweden, June 18–22, 1973; Steiner H. // Lecture on Adriatic Meeting on Particle Physics, Rovinj, Yugoslavia, Sept. 23 – Oct. 5, 1973.
7. Лексин Г. А. // ЖЭТФ. 1957. Т. 32. С. 445; Лексин Г. А. Ядерный скейлинг. М.: МИФИ, 1975.
Leksin G. A. et al. // ZhETF. 1957. V. 32. P. 445; Leksin G. A. et al. Nuclear Scaling. М.: МЕРФИ, 1975.
8. Балдин А. М. // ЭЧАЯ. 1977. Т. 8. С. 429.
Baldin A. M. // Part. Nucl. 1977. V. 8. P. 429.
9. Lukyanov V. K., Titov A. I. // Part. Nucl. 1979. V. 10. P. 815.
10. Агакишиев Г. Н. и др. // Ядерная физика. 1984. Т. 40. С. 1209;
Agakishiev G. N. et al. // Yad. Fiz. 1984. V. 40. P. 1209;
Armuthliiski D. et al. // Z. Phys. A. 1987. V. 328. P. 455;
Simic L. J. et al. // Phys. Rev. D. 1986. V. 34. P. 692.
11. Агакишиев Г. Н. и др. Сообщение ОИЯИ P1-83-662. Дубна, 1983; Бондаренко А. И. и др. Сообщение ОИЯИ P1-98-292. Дубна, 1998.
Agakishiev G. N. et al. JINR Commun. P1-83-662. Dubna, 1983; Bondarenko A. I. et al. JINR Commun. P1-98-292. Dubna, 1998.
12. PHENIX Collab. // Phys. Rev. Lett. 2003. V. 91. P. 072300, P. 072303, P. 172301; STAR Collab. // Phys. Rev. 2003. V. 1; nucl-ex/0305015; nucl-ex/ 0306024.
13. Litvinenko A. G., Malakhov A. I., Zarubin P. I. // Proc. of the XI Int. Seminar on High Energy Physics Problems. Dubna, 1994. P. 228.
14. Пенев В. Н., Шкловская А. И., Кладницкая Е. Н. Препринт ОИЯИ P1-2004-98. Дубна, 2004.
Penev V. N., Shklovskaya A. I., Kladnitskaya E. N. JINR Preprint P1-2004-98. Dubna, 2004.
15. Benary O. et al. (Particle data group). Report. Aug., 1970. UCRL-200000 NN.
16. Stavinskiy V. S. // Part. Nucl. 1979. V. 10, No. 5.

Ю. К. Потребеников, Б. Г. Щинов

Новые возможности компьютерной инфраструктуры Лаборатории физики частиц

С 1999 г. темпы развития компьютерной инфраструктуры Лаборатории физики частиц заметно возросли. Это определялось, прежде всего, переводом локальной сети лаборатории на скорости обмена данными в 100 Мбит/с с возможностью перехода на 1 Гбит/с и началом создания централизованного вычислительного ресурса на площадке ЛВЭ — фермы персональных машин ЛФЧ–ЛВЭ. Проведение таких работ диктовалось нарастающими потребностями действующих в то время экспериментов по физике частиц и ядерной физике, главными из которых были эксперимент NA-48 на ускорителе SPS в ЦЕРН по исследованию эффектов прямого CP-нарушения в распадах нейтральных каонов и эксперимент STAR на коллайдере RHIC в Брукхейвенской национальной лаборатории США. Терабайты данных, получаемых в год в первом эксперименте, и сопоставимые

объемы результатов моделирования второго потребовали новых подходов в организации обработки и анализа данных в ОИЯИ.

В том же году был успешно создан и заработал первый прототип компьютерной фермы персональных машин, пользователями которой стали сотрудники ЛФЧ и ЛВЭ. Сложное финансовое положение, в котором находился в те годы Институт, не позволяло вкладывать достаточные ресурсы в постоянное интенсивное развитие компьютерной инфраструктуры лаборатории. Несмотря на это, созданный компьютерный кластер лаборатории к 2002 г. имел следующие параметры: производительность — 1,2 К Si95; дисковая память — 3 терабайта (Тбайт); ленточная подсистема — 0,5 Тбайт (три устройства типа DLT, одно из которых — с роботом на 9 лент). Программное обеспечение кластера в целом

Yu. Potrebenikov, B. Shchinov

New Opportunities of the LPP Computer Infrastructure

Since 1999, the rate of development of the computer infrastructure of the Laboratory of Particle Physics has increased appreciably. It was defined, first of all, by transition of the local network of the Laboratory on the data transfer speed of 100 Mb/s with an opportunity of transition to 1 Gb/s and beginning of creation of the centralized computing resource on the LHE area — a farm of personal computers of LPP–LHE. The need of this work was dictated by increasing requirements of particle and nuclear physics experiments running at that time, the main of which were NA-48 experiment at the SPS accelerator at CERN aimed at study of effects of direct CP violation in neutral kaon decays, and STAR experiment at the RHIC collider at Brookhaven National Laboratory of the USA. Terabytes of the recorded data per year on the former experiment and comparable vol-

umes of simulation results on the latter also required new approaches in organization of processing and analysis of the data at JINR.

In the same year the first prototype of a personal computer farm was successfully constructed and put into operation, physicists of LPP and LHE being its first users. The bad financial position in which the Institute was those years did not allow one to put sufficient resources in constant intensive development of the computer infrastructure of the Laboratory. Nevertheless, by 2002 the computer cluster of the Laboratory had the following parameters: productivity is 1.2 K Si95; disk memory is 3 Tbyte; a tape subsystem is 0.5 Tbyte (3 devices such as DLT, one of which is equipped with a 9-tape robot). The cluster software as a whole provided the users with environment accepted in the leading physi-

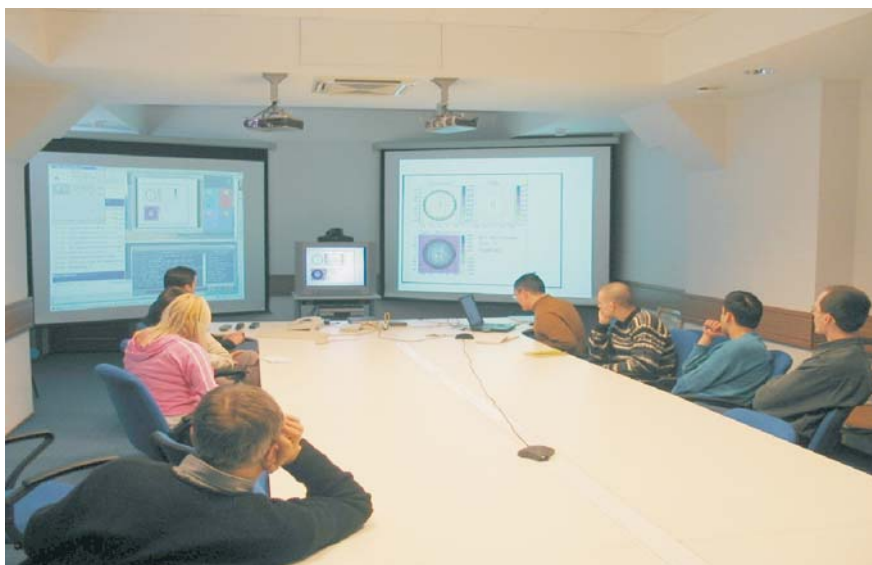
обеспечивало работу пользователей в принятой в ведущих физических центрах мира среде. В частности, ЛФЧ стала первой лабораторией Института, где была внедрена распределенная файловая система AFS, используемая во всех крупных физических центрах. Были установлены и поддерживаются на современном уровне программные комплексы, системы и пакеты как общего назначения (Sun Grid Engine batch system, CERNLIB, ROOT и т. п.), так и прикладные программные комплексы, ориентированные на задачи каждого отдельного эксперимента (ROOT4STAR, STAF, CORAL, PHAST, COMGEANT, NASIM, COMPACT, STMEX и т. п.).

Такие возможности и конфигурация кластера позволили приступить к решению принципиально новых для ОИЯИ задач обработки данных и моделирования. Так, например, к 2002 г. на компьютерной ферме ЛФЧ–

ЛВЭ было проведено полное специализированное гибридное моделирование условий эксперимента NA-48, необходимое для оценки влияния наложенных событий во время их регистрации на измеряемую величину асимметрии распадов долго- и короткоживущих каонов на два пиона. Эта работа потребовала обработки в процессе моделирования 10,8 Тбайт экспериментальных данных, записанных по случайному срабатыванию триггера, и заняла три месяца при среднем числе работающих в пакетном режиме задач, равном восьми. Экспериментальные данные были доставлены в ОИЯИ на 190 лентах DLT, а результаты моделирования переданы в ЦЕРН по компьютерной сети. Появились также поддерживаемые техническими возможностями новые компьютерные сервисы, например, позволяющие проводить видеоконференции.

Уже тогда стало ясно, что выбранное направление развития компьютерной инфраструктуры ЛФЧ способствует как повышению эффективности исследований по ряду проектов лаборатории, так и развитию компьютерной инфраструктуры ОИЯИ в целом. Правильность вы-

Лаборатория физики частиц. Зал для проведения видеоконференций



Laboratory of Particle Physics. Hall of videoconferences

cal centers of the world. In particular, the distributed file system, AFS, used in all large physical centers, was installed at LPP for the first time at the Institute. General purpose program complexes, systems and packages (Sun Grid Engine batch system, CERNLIB, ROOT, etc.) as well as application programs focused on tasks of each separate experiment (ROOT4STAR, STAF, CORAL, PHAST, COMGEANT, NASIM, COMPACT, STMEX, etc.) have been installed and maintained.

Such opportunities and configuration of the computer cluster allowed one to start solution of data processing and simulation problems essentially new for JINR. As an exam-

ple, by 2002 the complete specialized hybrid simulation of conditions of the NA-48 experiment carried out on the LPP–LHE farm. This study was necessary for the estimation of influence of pile-up effects on the value of asymmetry in K_L and K_S decays into two pions. A part of the simulation was the processing of 10.8 Tbyte of the experimental data recorded in the experiment with random trigger, which took 3 months at an average of eight tasks

working in a batch mode in parallel. The experimental data were delivered to JINR on 190 DLT tapes, and the results of simulation were transferred to CERN by computer network. The new computer services maintained by technical opportunities such as, for example, the videoconference service have appeared as well.

Already at this time it became clear that the chosen direction of development of the LPP computer infrastructure promotes increase of efficiency of researches in a number of the Laboratory's projects as well as development of a JINR computer infrastructure as a whole. The correctness of the

бранного пути развития подтверждал и рост числа пользователей компьютерной фермы, количество которых к концу 2002 г. перевалило за 50, и расширение использования видеоконференций для представления результатов исследований, выполненных в ОИЯИ.

Важность выбранного направления была подтверждена единодушным одобрением в лаборатории нового проекта, нацеленного на выполнение систематических работ по совершенствованию компьютерной инфраструктуры ЛФЧ. Проект был поддержан дирекцией Института, прошел все требуемые стадии оформления и с 2004 г. вошел в Проблемно-тематический план научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ. На весеннем заседании ПКК по физике частиц было рекомендовано присвоить проекту первый приоритет. Последнее решение поддержал и Ученый совет ОИЯИ на своей летней сессии.

Одобрение и понимание значимости проводимых работ позволило достичь в 2004 г. существенного прогресса в развитии компьютерных ресурсов лаборатории как за счет специально предусмотренных в проекте средств, так и за счет вложения целевых средств заинтересованными руководителями проектов.

chosen way of development was also confirmed by the growth of the number of users of the computer farm, which was already over by the end of 2002, and expansion of use of videoconferences for presentation of research results obtained at JINR.

The importance of the chosen direction was shown by unanimous approval at the Laboratory of the new project aimed at performance of regular works on development of the LPP computer infrastructure. This project was supported by the management of the Institute, passed all required stages of registration, and, since 2004, it is present in the topical plan for JINR research and international cooperation. At the spring session of PAC on particle physics, it was recommended for performance with a first priority. The JINR Scientific Council also supported this decision at its summer session.

The approval and understanding of the importance of on-going works has allowed one to reach essential progress in 2004 in development of computer resources of the Laboratory for the account of the resources specially stipulated in the project, and at the expense of an investment of target resources by the interested chiefs of the projects.

Прежде всего, производительность компьютерной фермы ЛФЧ–ЛВЭ была увеличена почти вчетверо — до 4,5 K Si95 (при увеличении числа компьютеров с 20 до 32), в том числе почти в пять раз — для машин пакетной обработки данных. Такое расширение позволило довести число выполняемых одновременно пакетных задач до 91. Почти втрое увеличилась емкость накопителей на магнитных дисках — до 8,5 Тбайт, что позволило удовлетворить первоочередные потребности в дисковом пространстве наиболее крупных потребителей — экспериментов NA-48 и COMPASS. Высвобожденные двухпроцессорные компьютеры низкой производительности (с частотой процессоров 400 МГц) переданы для использования в лаборатории на рабочих местах.

Осуществлен перевод локальной компьютерной сети лаборатории на использование оборудования Gigabit Ethernet. Организованы 4 локальные подсети лаборатории. Увеличено количество конечных пользователей,

Лаборатория физики частиц. Компьютерная ферма ЛФЧ–ЛВЭ



Laboratory of Particle Physics. LPP–LHE computer farm

First of all, the productivity of the LPP–LHE computer farm was further increased almost four times — up to 4.5 K Si95 (at increase of number of computers from 20 up to 32) — and almost five times for batch computers. Such expansion has allowed one to increase the number of simultaneously running batch jobs up to 91. The capacity of magnetic disk storage has increased almost three times — up to 8.5 Tbyte — which allowed one to satisfy the basic requirements for disk space from the largest users — NA-48 and COMPASS experiments. Released dual-processor computers of low productivity (with frequency of processors 400 MHz) are handed for use at the Laboratory in workplaces.

получивших выход в Интернет через локальные подсети ЛФЧ. Успешно проведены работы по реализации гигабитного межмашинного интерфейса внутри фермы персональных машин.

Установлено и протестировано оборудование, обеспечивающее беспроводной выход части мобильных пользователей в локальную сеть ОИЯИ. Оборудованы проекторами и системой беспроводного выхода в Интернет залы для проведения видеоконференций и семинаров.

На компьютерах вычислительной фермы ЛФЧ–ЛВЭ установлена система для работы с большими объемами данных CASTOR, служащая основой для работы с данными в крупных физических центрах мира. Предложен способ и проведено тестирование этой системы как средства интеграции вычислительных ресурсов ОИЯИ при решении задач обработки и анализа экспериментальных данных.

Последним важным достижением явился осуществленный на компьютерной ферме ЛФЧ–ЛВЭ практически одновременно с ЦЕРН переход на использование операционной системы Scientific Linux CERN 3 (SLC3), сменяющей в настоящее время систему Red Hat Linux 7.3 в большинстве физических центров. Переход на SLC3 проводился поэтапно. Вначале система была ин-

сталлирована на одном компьютере для того, чтобы пользователи основных экспериментов лаборатории смогли адаптировать к ней свои программы. После завершения этой работы система SLC3 была установлена на основных интерактивных и пакетных компьютерах фермы. Следует особо отметить, что такой переход на новую операционную систему впервые в ОИЯИ был осуществлен именно на компьютерной ферме ЛФЧ–ЛВЭ.

В результате проведенных работ в лаборатории достигнуто новое качество предоставления вычислительных и информационных услуг, которое, благодаря параллельному увеличению пропускной способности внешних каналов связи Института, сопоставимо с качеством предоставления аналогичных услуг в ведущих физических центрах, таких как ЦЕРН, DESY, BNL и др. Начало 2005 г. показало, что работы по развитию компьютерной инфраструктуры лаборатории не прекращаются: закупленное оборудование и дисковая память для обеспечения потребностей эксперимента COMPASS будут интегрированы в структуру компьютерной фермы ЛФЧ–ЛВЭ в ближайшее время, что существенно увеличит ее возможности как для участников этого эксперимента, так и для всех пользователей компьютерной инфраструктуры лаборатории.

The upgrade of the Laboratory's local computer network by using of the Gigabit Ethernet equipment is carried out. Four local subnets were organized at the Laboratory. The amount of the users who have received an access to the Internet through the local LPP subnets has increased. The works on realization of Gigabit interface inside a computer of the LPP–LHE farm are successfully carried out.

The equipment for wireless access of the portable PC users to JINR local network has been installed and tested. Videoconference and seminar rooms were equipped with projectors and systems of wireless access to the Internet.

A system for work with large data volumes — CASTOR — was installed on the LPP–LHE computer farm, which is now a basic system for work with the data at the leading physical centers of the world. This system has been tested as an instrument for integration of JINR computing resources for solution of problems of experimental data processing and analysis.

The last important achievement was the installation on LPP–LHE farm, practically simultaneously with CERN, of a new operating system Scientific Linux CERN 3 (SLC3), which is now substituting Red Hat Linux 7.3 in the majority of the large physical centers of the world. The transition to

SLC3 is carried out stage by stage. In the beginning this system was installed on only one computer to allow the users of the basic experiments of the Laboratory to adapt their software. After this stage had been completed, SLC3 was installed on the basic interactive and batch computers of the farm. It is especially important to note that this transition to the new operation system was carried out for the first time at JINR on the LPP–LHE computer farm.

As a result of the works carried out, a new quality of computing and information services for users of the Laboratory is achieved, which, due to parallel increase of throughput of external communication channels of the Institute, is comparable to quality of similar services at the leading physical centers such as CERN, DESY, BNL, etc. The beginning of 2005 has demonstrated that the works on development of the Laboratory's computer infrastructure do not stop: the purchased equipment and disk memory for maintenance of requirements of COMPASS experiment will be integrated in the structure of the LPP–LHE computer farm in the immediate future, which will essentially increase its potential for both the participants of this experiment and all the users of a computer infrastructure of the Laboratory.

И. Натканец, К. Холдерна-Натканец, Ю. Калус

Нейтронные исследования метилпроизводных бензола для замедлителей холодных нейтронов

В Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ проводятся исследования мезителена и других метилпроизводных бензола посредством неупругого некогерентного рассеяния (ННРН) и дифракции нейтронов (ДН). Мезителен, или 1, 3, 5-триметилбензол, формула $C_6H_3(CH_3)_3$, является хорошо известным органическим растворителем, характеризующимся относительно низкой точкой замерзания (227 К) и высокой точкой кипения (437 К). Из-за высокого содержания водорода и предполагаемых слабо заторможенных вращений метиловых групп в твердой фазе, что способствует эффективной передаче энергии при столкновении с нейтронами, данное соединение рекомендовано в качестве эффективного замедлителя нейтронов [1]. Твердый мезителен используется на источнике холодных нейтронов TCNS на импульсном реакторе TRIGA Mark II, NETL

(Остин, США) [2]. Однако структура и динамика твердого мезителена до сих пор не были достаточно изучены.

Наши недавние эксперименты по одновременному исследованию спектров ДН и ННРН на спектрометре обратной геометрии НЕРА-ПП высокопоточного импульсного реактора ИБР-2 ОИЯИ выявили три кристаллические фазы мезителена [3]. Взвешенные плотности колебательных состояний, $G(\nu)$, для разных фаз мезителена представлены на рис. 1. Они были получены из спектров ННРН, измеренных при 20 К. При замерзании мезителен образует разупорядоченную фазу II, которая около 90 К переходит в низкотемпературную упорядоченную фазу III. Данный переход обратим до тех пор, пока нагрев фазы II не превышает 180 К. Около 190 К фаза II начинает превращаться в высокотемпературную упорядоченную фазу I. Скорость ну-

I. Natkaniec, K. Holderna-Natkaniec, J. Kalus

Neutron Scattering Studies of Methyl Derivatives of Benzene Selected as Potential Materials for Cold Neutron Moderators

At the Frank Laboratory of Neutron Physics the study of mesitylene and other methyl benzene compounds are carried out by means of inelastic incoherent neutron scattering (IINS). Mesitylene (1, 3, 5-trimethylbenzene) — $C_6H_3(CH_3)_3$ — is a well-known organic solvent characterized by the relatively low freezing (227 K) and high boiling (437 K) temperatures. Because of high content of hydrogen and the assumed weakly hindered rotation of methyl groups in the solid phase, which can remove energy from neutrons, this compound has been recommended as a neutron moderator [1] and used for construction of the TCNS cold neutron source at the TRIGA Mark II pulsed reactor of the NETL in Austin [2]. However, the structure and dynamics of solid mesitylene until recently has not been well investigated.

Our recent experiments on neutron diffractions indicated three crystalline phases of mesitylene [3]. The amplitude weighted vibrational densities of states, $G(\nu)$, for different phases of mesitylene are presented in Fig. 1. They were obtained from the IINS spectra measured at 20 K on the inverse geometry spectrometer NERA-PR at the high-flux pulsed reactor IBR-2 of JINR. The disordered solid phase II of mesitylene can be obtained when the overcooled liquid is freezing at slow cooling rate. This phase is not stable at low temperatures, but at about 90 K it passes the structural phase transition to the low-temperature phase III. This transition is reversible until phase II is not heated over 180 K. At about 190 K phase II starts a transformation to the high-temperature phase I. The growth rate of nucleations of phase I increases with temperature and at

клеации фазы I возрастает с температурой, и при температуре около 220 К полный переход от фазы II к фазе I занимает только несколько минут. Это необратимый переход, и структура фазы I стабильна от точки ее плавления при 227 К вниз до гелиевых температур. Фаза II в присутствии нуклеации фазы I может быть также переохлаждена до гелиевых температур. Эти довольно уникальные свойства мезителена, которые позволяют получать три разные твердые фазы при гелиевых температурах, представляют особый интерес при изучении структуры и динамики этих фаз для проверки модельных потенциалов межмолекулярных взаимодействий.

Рис. 1. Плотность колебательных состояний, $G(\nu)$, для разных твердых фаз мезителена при 20 К

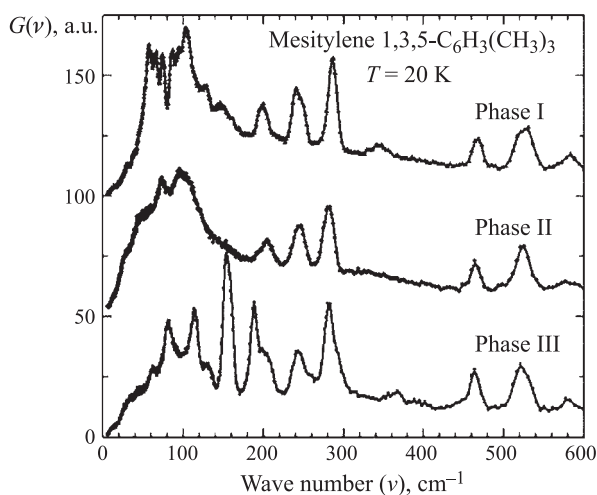


Fig. 1. The vibrational density of states, $G(\nu)$, for different solid phases of mesitylene at 20 K

about 220 K full transformation of phase II to phase I needs only several minutes. This transformation is not reversible and the structure of phase I is stable from its melting point at 227 K, down to the liquid helium temperatures. Phase II, in presence of nucleations of phase I, can be also overcooled to the liquid helium temperatures. The exceptional property of mesitylene, which can exist in three different phases at helium temperature, makes the investigations of their structure and dynamics especially interesting for test of the intermolecular interaction potentials.

The frequencies of methyl librations in phase III of solid mesitylene were determined as the strong bands in inelastic neutron scattering at 155 and 193 cm^{-1} , which suggests quite high external barriers for rotations of methyl groups at low temperatures. These two bands disappear in the $G(\nu)$ spectra of phases I and II, suggesting that methyl librations in these phases are mixed with the lattice modes below 120 cm^{-1} . The orientational disorder of methyl groups in phase II of solid mesity-

lene causes the so-called protonic glass phase, whose dynamics is characterized by the additional density of vibrational states over the parabolic dependence of $G(\nu)$ for ordered crystalline solids at the low frequencies. The vibrational properties of materials with orientationally disordered methyl groups, like glassy state of toluene and phase II of mesitylene, seems to be preferable as moderator media for advanced cold neutron sources [4]. However, these glassy phases are not stable in the whole temperature range of solid mesitylene or toluene.

The IINS and neutron diffraction investigations revealed also the stabilization of disordered solid phase by mixing of mesitylene with similar methylbenzene compounds such as toluene, *m*-xylene (1,3-dimethylbenzene) and pseudocumene (1,2,4-trimethylbenzene). It has been shown that solutions of mesitylene with these compounds form glassy solids, which are stable in the whole temperature range below the melting point. One example for the mixture mesitylene/toluene is given in Fig. 2. The vibrational spectra of these glassy state solutions indicate that methyl librations are mixed with the lattice vibrations and form the wide band with cut-off at about 120 cm^{-1} .

Additional density of states at low frequencies, over the parabolic dependence of the $G(\nu)$ for ordered crystals, makes glassy solid solutions of the investigated compounds preferable as potential moderators for advanced cold neutron sources [4, 5].

творы мезителена с этими соединениями образуют стеклоподобную твердую систему, стабильную во всем температурном диапазоне ниже точки плавления. Пример для смеси мезителен/толуол представлен на рис. 2. Колебательные спектры этих стеклоподобных растворов указывают на то, что колебания метиловых групп смешаны с колебаниями решетки и формируют широкую полосу с обрывом на частоте $\sim 120 \text{ см}^{-1}$. На рис. 2 видны функции $G(\nu)$, имеющие добавочные плотности колебательных состояний к параболической зависимости для упорядоченных кристаллов, что типично для разупорядоченных твердых тел. Данный факт позволяет рассматривать твердые растворы исследуемых соединений как перспективные материалы для использования в качестве замедлителей для источников холодных нейтронов [4, 5].

Рис. 2. Сравнение спектров $G(\nu)$ для разупорядоченных фаз мезителена, толуола и их смеси в отношении 3:2

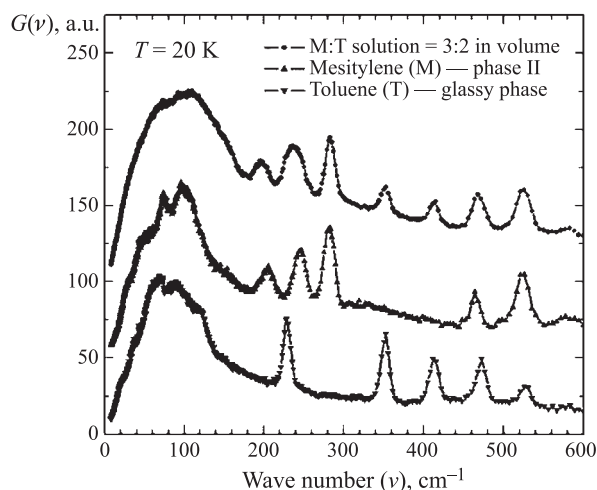


Fig. 2. Comparison of the $G(\nu)$ spectra of disordered phases of mesitylene and toluene with their 3:2 volume solution

Список литературы / References

1. Utsuro M., Sugimoto M. // J. Nuc. Sci. Technol. 1977. V. 14(5). P. 390–392.
2. Unlu K., Rios-Martinez C., Wehring B.W. // J. Radioanal. Nucl. Chem. 1995. V. 193. P. 145–154.
3. Natkaniec I., Holderna-Natkaniec K. // Proc. 6th Meeting of the Collaboration on Advanced Cold Moderators. Forschungszentrum Jülich, 2004. V. 20. P.103–111.
4. Natkaniec I., Holderna-Natkaniec K., Kalus J. // Physica B. 2004. V. 350. P. 651–653.
5. Natkaniec I., Holderna-Natkaniec K., Kalus J., Majerz I. // Proc. ICANS-XVI. Forschungszentrum Jülich, 2003. V. I. P. 903–910.

17–18 марта в Дубне состоялась очередная сессия Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ.

Председателем Комитета полномочных представителей до очередной сессии избран полномочный представитель Правительства Российской Федерации в ОИЯИ министр образования и науки РФ А. А. Фурсенко. По его поручению на данной сессии председательствовал руководитель Федерального агентства по науке и инновациям С. Н. Мазуренко.

Полномочные представители заслушали и обсудили доклад директора Института В. Г. Кадышевского «О выполнении рекомендаций Ученого совета, решений Комитета полномочных представителей и о деятельности ОИЯИ в 2004 г.; о планах Института на 2005 г.».

Комитет полномочных представителей одобрил деятельность дирекции ОИЯИ в период с 1992 по 2004 г., направленную на сохранение и развитие Объединенного института ядерных исследований как мирового центра фундаментальной и прикладной науки, подготовку кадров высшей квалификации, отметив возрастающую роль ОИЯИ в международном сотрудничестве ученых, его неоценимый вклад — наряду с Европейской организацией ядерных исследований (ЦЕРН) — в дело сближения народов на поприще мирного атома.

A regular session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States was held in Dubna on 17–18 March 2005.

The Plenipotentiary of the Government of the Russian Federation to JINR, Minister of Science, Education and Technology RF A. Fursenko, was elected Chairman of the Committee of Plenipotentiaries (CP) till the next session. On behalf of Minister of Education and Science RF A. Fursenko, this session was chaired by the Head of the Federal Agency on Science and Innovations RF S. Mazurenko.

The CP took note of the report presented by JINR Director V. Kadyshevsky «Implementation of the recommendations of the JINR Scientific Council and of the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries, JINR's activity in 2004 and plans for 2005».

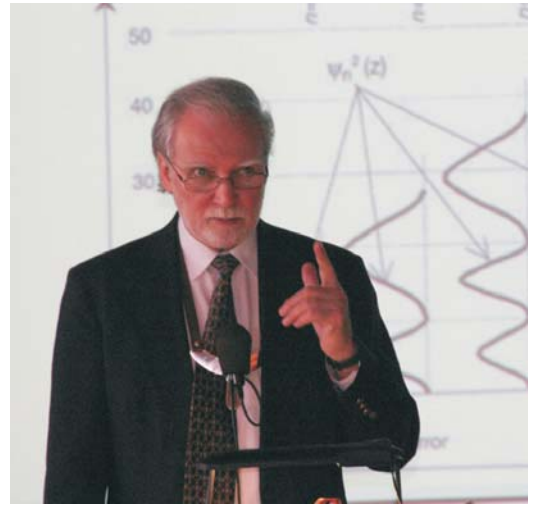
The CP approved the activity of the JINR Directorate during 1992–2004 aimed at the preservation and development of the Joint Institute for Nuclear Research as a world centre of fundamental and applied research and at the education of highly qualified personnel. The Committee noted the growing role of JINR in the international cooperation among scientists and its most important contribution — along with the European Organization for Nuclear Research (CERN) — to bringing nations together in the area of the «peaceful atom» research.



Дубна, 17–18 марта.
Комитет полномочных представителей правительств
государств-членов ОИЯИ

Dubna, 17–18 March.
The Committee of Plenipotentiaries of the governments
of JINR Member States

СЕССИЯ КПП ОИЯИ
JINR CP SESSION



Комитет одобрил деятельность дирекции ОИЯИ по выполнению плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества в 2004 г. по реализации совместных научно-исследовательских программ со странами-участницами, по расширению круга научных партнеров ОИЯИ, отметив успехи коллектива Института по выполнению научной программы ОИЯИ, в том числе:

- получение рекордной интенсивности пучка ${}^6\text{He}$ на мишени на сооружаемом источнике радиоактивных ядер (проект DRIBs);
- создание нового подвижного отражателя для ИБР-2, который уже успешно работает в составе реактора ИБР-2 и, что существенно, будет эксплуатироваться в модернизированном реакторе ИБР-2М;
- получение ускоренного пучка ионов углерода на нуклотроне, что расширяет возможности ОИЯИ в области адронной терапии;
- впервые проведенные эксперименты по химической идентифи-

кации элемента «дубний», полученного в цепочке последовательных альфа-распадов элемента 115, синтезированного в реакции ${}^{48}\text{Ca} + {}^{243}\text{Am}$;

- новые результаты по CP-проблеме в совместном эксперименте NA-48 в ЦЕРН;
- успешное проведение монтажных работ и испытаний ряда систем детекторов ATLAS, CMS и ALICE на LHC;
- успешную реализацию образовательной программы ОИЯИ в тесной кооперации со странами-участницами, что способствует выявлению молодежи, склонной к творческому труду, и восполнению научных кадров в ОИЯИ и научных центрах стран-участниц.

КПП утвердил рекомендации 96-й и 97-й сессий Ученого совета ОИЯИ, а также план научно-исследовательских работ и международного сотрудничества на 2005 г. и поручил дирекции ОИЯИ обеспечить в 2005 г. первоочередное выделение средств

на приоритетные задачи, рекомендованные 97-й сессией Ученого совета ОИЯИ и соответствующие «Научной программе развития ОИЯИ на 2003–2009 гг.».

КПП поддержал деятельность дирекции Института по концентрации ресурсов на главных приоритетных задачах, оптимизации кадрового состава Института и привлечению молодежи к деятельности Института в соответствии с Положением о персонале ОИЯИ и законодательством Российской Федерации.

Комитет поддержал рекомендацию 97-й сессии Ученого совета ОИЯИ о преобразовании Отделения радиационных и радиобиологических исследований в Лабораторию радиационной биологии и поручил дирекции Института представить подробный доклад по данному вопросу на 98-й сессии Ученого совета в июне 2005 г.

Полномочные представители согласились с планом мероприятий по подготовке к празднованию 50-летия

The CP approved the activity of the Institute's Directorate on the implementation of the JINR Plan of Research and International Cooperation in 2004, on the realization of collaborative research programmes with Member States, and on the involvement of new scientific partners to JINR. The CP acknowledged the achievements of the Institute's staff in the implementation of the scientific programme, in particular:

- the achievement of a record intensity of the ${}^6\text{He}$ beam at the source of radioactive nuclei being constructed at FLNR (DRIBs project);
- the construction and commissioning of a new movable reflector at the IBR-2 reactor, which is already successfully operated at this reactor and, which is essential, will be exploited at the future modernized reactor IBR-2M;
- the production of an accelerated ${}^{12}\text{C}$ ion beam at the Nuclotron, which en-

hances the capabilities of JINR in the field of hadron therapy of cancer;

- the first experiments on the chemical identification of the element dubnium as the end product of the consecutive alpha-decay chain of element 115, produced in the reaction ${}^{48}\text{Ca} + {}^{243}\text{Am}$;
- the new results in the CP-violation studies obtained in the joint NA-48 experiment at CERN;
- the successful assembly and tests of systems of the ATLAS, CMS and ALICE detectors at the LHC;
- the successful implementation of the JINR Educational Programme in close collaboration with Member States, which contributes to the education of young people inclined to creative labour and to an inflow of scientific personnel into JINR and its member-state institutions.

The CP approved the recommendations of the 96th and 97th sessions of the JINR Scientific Council and the

JINR Topical Plan of Research and International Cooperation for 2005. The Directorate was commissioned to give funding in 2005 to the priority activities as recommended at the 97th session of the Scientific Council, in compliance with «Programme of JINR's Scientific Research and Development for 2003–2009».

The CP supported the Directorate's activity on the concentration of the financial and human resources on the most important directions of research, on the optimization of the Institute's staff employment, and on the recruitment of young scientists to be involved in the Institute's activities in accordance with the Regulation for the JINR Personnel and with the legislation of the Russian Federation.

The CP supported the recommendation given at the 97th session of the Scientific Council on the reorganization of the Division of Radiation and Radiobiological Research into a Laboratory of

ОИЯИ и одобрили предложение о создании оргкомитета по подготовке празднования 50-летия ОИЯИ во главе с полномочным представителем Правительства Российской Федерации в ОИЯИ А. А. Фурсенко.

Заслушав и обсудив доклад помощника директора Института по экономическим и финансовым вопросам В. В. Катрасева «О финансовой деятельности ОИЯИ в 2004 г. и плане на 2005–2006 гг.», Комитет полномочных представителей принял к сведению информацию об исполнении бюджета ОИЯИ за 2004 г.

- по расходам — в сумме 34 319,9 тыс. долларов США;
- по доходам — в сумме 36 454,6 тыс. долларов США,

отметив положительные тенденции в выполнении первого этапа Программы реструктуризации задолженностей и реформирования системы расчета и уплаты взносов государств-членов ОИЯИ на 2004–2010 гг.

КПП утвердил бюджет ОИЯИ на 2005 г. с общей суммой расходов

37,776 млн долларов США, а также взносы государств-членов ОИЯИ на 2005 г.

Комитет определил размер бюджета ОИЯИ по доходам и расходам в 2006 г. в сумме 37,8 млн долларов США и утвердил суммы взносов государств-членов ОИЯИ на 2006 г.

Было продолжено подписание полномочными представителями редакции нормативных документов, включающей изменения в Уставе и Финансовом протоколе Института. КПП обратился с просьбой к полномочным представителям на основании полномочий от правительств государств-членов Института подписать новую редакцию Устава и Финансового протокола ОИЯИ до очередной сессии КПП в марте 2006 г.

Заслушав и обсудив доклад председателя Финансового комитета А. И. Володина «О работе Финансового комитета 16–17 февраля 2005 г.», Комитет полномочных представителей утвердил протокол засе-

дания Финансового комитета 16–17 февраля 2005 г. и отчет Объединенного института ядерных исследований за 2003 г.

- об исполнении бюджета по расходам — 30 753,0 тыс. долларов США;
- с суммой заключительного баланса на 01.01.2004 г. — 195 300,0 тыс. долларов США.

Заслушав доклад председателя Комиссии по выборам директора ОИЯИ академика В. А. Матвеева и программу кандидата на должность директора ОИЯИ профессора А. Н. Сисакяна и обсудив представленные материалы, КПП одобрил работу Комиссии по выборам директора ОИЯИ, утвердил Правила процедуры выборов директора ОИЯИ, а также одобрил представленную программу кандидата на должность директора ОИЯИ Сисакяна Алексея Нораировича.

КПП единогласно избрал директором ОИЯИ профессора А. Н. Сисакяна сроком на 5 лет в соответ-

Radiation Biology. The Institute's Directorate was requested to present a detailed report on this issue at the 98th session of the Scientific Council in June 2005.

The plenipotentiaries agreed with the plan of the preparation for the celebration of the 50th anniversary of JINR and approved the proposal to set up an organizing committee for the preparation of this celebration, headed by the Plenipotentiary of the Russian Federation A. Fursenko.

Based on the report «JINR's Financial Activity in 2004 and Plan for 2005–2006» presented by JINR Assistant Director for Economic and Financial Issues V. Katrasev, the CP took note of the information on the execution of the JINR budget in 2004: in expenditure, US\$ 34 319.9 thousand; in income, US\$ 36 454.6 thousand. Also were noted the positive tendencies in the implementation of the first stage of the Programme of Restructuring the

Debts and Reforming the System of Calculation and Payments of Member States' Contributions for the years 2004–2010.

The CP approved the JINR budget for 2005 with the total expenditure amounting to US\$ 37.776 million as well as the sums of Member States' contributions for 2005.

The estimate of the JINR budget for 2006 in income and expenditure was set by the CP to be US\$ 37.8 million. Also fixed were the sums of the Member States' contributions for 2006.

The plenipotentiaries continued signing the revised texts of the basic documents, which include amendments to the Institute's Charter and Financial Protocol. Based on their powers from the governments of Member States, the plenipotentiaries should sign these documents before the CP next session in March 2006.

Based on the report presented by the Chairman of the Finance Commit-

tee, A. Volodin, on the Committee's meeting held on 16–17 February 2005, the CP approved the Protocol of this meeting and the Directorate's report on the execution of the JINR budget in 2003 with expenditure US\$ 30 753.0 thousand and with the summary account as of 01.01.2004 being US\$ 195 300.0 thousand.

Based on the report of Academician V. Matveev, chairman of the Committee for the election of the JINR Director, and on the programme of the candidate for the position of the JINR Director, A. Sissakian, after due discussion of the presented material, the CP resolved to approve the work carried out by the election committee, the procedure rules for the election of the JINR Director as well as the programme presented by the candidate for the Director position, A. Sissakian.

By unanimous vote the CP elected Professor A. Sissakian Director of JINR for a term of 5 years, in accordance with

ствии с Уставом ОИЯИ и утвердил Правила процедуры вступления в должность вновь избранной дирекции.

Выразив глубокую благодарность академику Российской академии наук В. Г. Кадышевскому за плодотворную работу на посту директора ОИЯИ, комитет счел целесообразным введение почетной должности научного руководителя ОИЯИ для академика РАН В. Г. Кадышевского и рекомендовал вновь избранному директору ОИЯИ осуществить соответствующее назначение на основании проекта положения, предложенного Комиссией по выборам директора ОИЯИ. Сессия согласилась с включением академика В. Г. Кадышевского в состав Ученого совета ОИЯИ на правах избранного члена с 1 января 2006 г. на срок пол-

номочий действующего состава Ученого совета.

Заслушав и обсудив доклад помощника директора по инновационному развитию А. В. Рузаева «Об инновационной деятельности ОИЯИ», Комитет полномочных представителей одобрил планы дирекции по участию Института в технопарке «Дубна–Система» (включая развитие «инновационного пояса» ОИЯИ), а также по использованию механизма частно-государственного партнерства для создания особой экономической зоны в Дубне в соответствии с законодательством страны местопребывания Института и поручил дирекции периодически информировать полномочных представителей о ходе работ по развитию инновационной деятельности ОИЯИ.

Заседание Финансового комитета состоялось в Дубне 16–17 февраля под председательством представителя от Российской Федерации А. И. Володина.

Финансовый комитет заслушал доклад директора Института академика В. Г. Кадышевского о выполнении рекомендаций Ученого совета и решений КПП ОИЯИ, о деятельности Института в 2004 г. и планах на 2005 г. Комитет одобрил деятельность дирекции по выполнению плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества в 2004 г., по реализации совместных научно-исследовательских программ со странами-участницами и расширению круга научных партнеров ОИЯИ. Были отмечены успехи коллектива Института в проведении химической идентификации элемента «дубний», новые результаты по CP-проблеме, полученные в совместном эксперименте NA-48 в ЦЕРН, успешное проведение монтажных работ и испытаний ряда систем детекторов ATLAS, CMS и

the Institute's Charter, and approved the procedure rules for inauguration of the newly elected Directorate.

The CP thanked Academician V. Kadyshesky for his successful work as Director of JINR. The Committee considered it expedient to establish for him the honorary position of a scientific leader of JINR and recommended that the newly elected Director make the corresponding designation based on the draft regulation proposed by the committee for the election of the JINR Director. The CP also agreed with the inclusion of V. Kadyshesky in the membership of the JINR Scientific Council in the capacity of an elected member, beginning on 1 January 2006

until the completion of the mandate of the present Scientific Council.

Based on the report by JINR Assistant Director for Innovative Development A. Ruzaev «On JINR's Innovation Activity», the CP approved the Directorate's plans of the Institute's participation in the technopark «Dubna–Sistema» (including development of the JINR «innovation belt») as well as of the use of the mechanism of private and state partnership for creating a special economic zone in Dubna, in accordance with the legislation of the host country of JINR. The Directorate was requested to inform the plenipotentiaries periodically on the status of work concerning the development of JINR's innovation activity.

A regular meeting of the JINR Finance Committee was held in Dubna on 16–17 February 2005. It was chaired by A. Volodin, representative of the Russian Federation.

At the meeting, JINR Director V. Kadyshesky reported on the implementation of the recommendations of the JINR Scientific Council and of the decisions of the Committee of Plenipotentiaries (CP), on JINR's activities in 2004 and plans for 2005. The Finance Committee endorsed the activity of the Institute's Directorate on the implementation of the JINR Plan of Research and International Cooperation in 2004, on the realization of collaborative research programmes with Member States and on the involvement of new scientific partners in JINR. The Committee noted the achievements of the Institute's staff in the implementation of the scientific programme, in particular the chemical identification of the element dubnium, the new results in the CP-violation studies obtained in the joint NA-48 experi-

ALICE на LHC, а также прогресс в развитии и совершенствовании базовых установок Института, в том числе получение рекордной интенсивности пучка ${}^6\text{He}$ на сооружаемом источнике радиоактивных ядер (проект DRIBs), создание нового подвижного отражателя для ИБР-2, получение ускоренного пучка ионов углерода на нуклотроне. Комитет подчеркнул эффективность реализации образовательной программы ОИЯИ, способствующей восполнению научных кадров в ОИЯИ и научных центрах стран-участниц.

Заслушав информацию старшего специалиста Министерства финансов Чешской Республики А. Гульмана о работе Контрольной комиссии, Финансовый комитет утвердил отчет дирекции ОИЯИ за 2003 г. об исполнении бюджета по расходам 30 753,0 тыс. долларов США, с суммой заключительного баланса на

Дубна, 16–17 февраля.
Заседание Финансового
комитета ОИЯИ

Dubna, 16–17 February.
The meeting of the JINR
Finance Committee

ment at CERN, the successful assembly and tests of systems of the ATLAS, CMS and ALICE detectors at the LHC. It also noted the progress in developing and upgrading the Institute's basic facilities, in particular the achievement of a record intensity of the ${}^6\text{He}$ beam at the source of radioactive nuclei being constructed at FLNR (DRIBs project), the construction and commissioning of the new movable reflector at the IBR-2 reactor, and the production of an accelerated ${}^{12}\text{C}$ ion beam at the Nuclotron. The Committee specially noted the effective implementation of the JINR Educational Programme, which contributes to an inflow of scientific personnel into JINR and its member-state institutions.

Based on the information about the work of the Control Commission, presented by A. Hulman, senior official of the Ministry of Finance of the Czech Republic, the Finance Committee en-

01.01.2004 г. 195 300,0 тыс. долларов США.

Финансовый комитет принял к сведению доклад В. В. Катрасева об исполнении бюджета ОИЯИ за 2004 г. «Финансовая деятельность ОИЯИ в 2004 г. и план на 2005–2006 гг.» и рекомендовал Комитету полномочных представителей утвердить бюджет ОИЯИ на 2005 г. с общей суммой расходов 37,776 млн долларов США.

В связи со сложившейся тенденцией к повышению курса российского рубля по отношению к доллару США Финансовый комитет обратился к полномочному представителю Правительства Российской Федерации в ОИЯИ с просьбой рассмотреть возможность планирования в федеральном бюджете РФ на 2006 г. рублевой части взноса России в ОИЯИ на уров-

не 2005 г. с увеличением, согласно заложенной в проекте федерального бюджета методологии расчета.

Комитет утвердил зарегистрированную в Дубне аудиторскую фирму ООО «МС-Аудит» для проведения проверки финансовой деятельности Института с полномочиями на год, а также представленный дирекцией ОИЯИ план аудиторской проверки финансовой деятельности Института за 2004 г.

Финансовый комитет выразил благодарность директору Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова профессору М. Г. Иткису за интересный и содержательный научный доклад «Физика и химия сверхтяжелых элементов — новые возможности и перспективы».



dorsed the Directorate's report for 2003 on the execution of the JINR budget in expenditure amounting to US\$ 30 753.0 thousand, with the summary account as of 01.01.2004 being US\$ 195 300.0 thousand.

The Finance Committee took note of the report «JINR's Financial Activity in 2004 and Plan for 2005–2006», presented by V. Katrasev, and recommended that the CP approve the JINR budget for 2005 with the total expenditure amounting to US\$ 37. 776 million.

In view of the current tendency towards the increase in the exchange value of the Russian rouble against the US dollar, the Finance Committee asked the Plenipotentiary of the Russian Federation to consider the possibility of planning the rouble part of the Russian

contribution to the JINR budget for 2006 in Russia's federal budget at the level of the year 2005, with an increase of the amount according to the calculation method foreseen in the federal budget.

The Committee authorized, with powers for one year, the company «MS-Audit» registered in Dubna to review the Institute's financial activity and approved the plan, presented by the Directorate, of the audit review of the financial activity during 2004.

The Financial Committee thanked Professor M. Itkis, director of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, for his interesting and informative scientific report «Physics and Chemistry of Superheavy Elements — New Opportunities and Prospects».

8 февраля — в День российской науки — в Москве состоялась рабочая встреча полномочного представителя правительства Российской Федерации в ОИЯИ министра образования и науки РФ А. А. Фурсенко с директором ОИЯИ В. Г. Кадышевским и вице-директором А. Н. Сисакианом. Во встрече участвовали руководитель Федерального агентства по науке и инновациям С. Н. Мазуренко, заместитель руководителя управления этого агентства В. Г. Дрожженко и помощник директора ОИЯИ В. В. Катрасев. Участники встречи обсудили широкий круг вопросов по итогам деятельности Института в 2004 г. и планам на 2005 г., а также по подготовке к 50-летию ОИЯИ, которое будет отмечаться в марте 2006 г.



10 марта в конференц-зале Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова прошло заседание Научно-технического совета Института, посвященное обсуждению предложений лабораторий по корректировке Проблемно-тематического плана Объединенного института ядерных исследований на 2006 г. в связи с рекомендациями 97-й сессии Ученого совета и предложениями дирекции Института о

приведении научной программы ОИЯИ в соответствие с имеющимися ресурсами.

В своем вступительном докладе главный ученый секретарь Института В. М. Жабицкий привел подробные данные о распределении финансовых ресурсов по темам и проектам, отметив, в частности, тот факт, что начиная с 2000 г. наблюдается устойчивый рост удельного веса числа тем первого приоритета. Были приведены предложения дирекции ОИЯИ и лабораторий, направленные на выполнение рекомендаций 97-й сессии Ученого совета по выделению в рамках 7-летней программы развития Института наиболее значимых научных проектов и формулированию условий для их реализации.

С информацией от лабораторий выступили заместитель директора ЛТФ В. В. Воронов, директор ЛЯП А. Г. Ольшевский, и. о. директора ЛФЧ Р. Ледницкий, заместитель директора ЛВЭ Н. Н. Агапов, директор ЛЯР М. Г. Иткис, директор ЛНФ А. В. Белушкин, заместитель директора ЛИТ Г. Адам, начальник ОРПИ Е. А. Красавин. В большинстве лабораторий в результате проведенных обсуждений на заседаниях научно-технических советов было принято решение о необходимости более дифференцированного подхода к классификации тем в зависимости от их финан-

On 8 February — the Day of Russian Science — JINR Director V. G. Kadyshevsky and Vice-Director A. N. Sissakian had a working meeting with A. A. Fursenko, plenipotentiary of the government of the Russian Federation to JINR, RF minister of education and science. The meeting took place in Moscow. Participating in the meeting were Head of the Federal Agency for Science and Innovations S. N. Mazurenko, Deputy Head of the Administration Directorate of this Agency V. G. Drozhenko and JINR Assistant Director V. V. Katrasev. The participants of the meeting discussed a wide range of issues on the results of the Institute's activity in 2004 and plans for 2005 as well as the preparations being made for JINR's 50th anniversary to be celebrated in March 2006.



On 10 March, a meeting of the JINR Scientific and Technical Council was held in the Conference Hall of the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics devoted to discussions of proposals of the Institute's Laboratories on the modification of the JINR Topical Plan of Research and International Cooperation for 2006 in con-

nection with the recommendations of the 97th session of the JINR Scientific Council and proposals of the JINR Directorate on the adjustment of the JINR Scientific Programme in accordance with the available resources.

In the opening report, Chief Scientific Secretary of JINR V. M. Zhabitsky dwelt on the allocation of funds to the themes and projects, noting in particular that beginning with 2000 the share of first-priority themes had started to gain a steady growth. Proposals made by the JINR Directorate and Laboratories were presented. These proposals were aimed at implementing the recommendations of the 97th session of the JINR Scientific Council on singling out the scientific projects of primary significance and formulating requirements for their realization according to the 7-year programme of the JINR development.

BLTP Deputy Director V. V. Voronov, DLNP Director A. G. Olshevsky, LPP Acting Director R. Lednitsky, VBLHE Deputy Director N. N. Agapov, FLNR Director M. G. Itkis, FLNP Director A. V. Belushkin, LIT Deputy Director G. Adam and Head of the DRRR E. A. Krasavin presented information from JINR Laboratories. Following the discussions at the sessions of the scientific and technical councils, decisions were made in most of the

сирования и о закрытии ряда малозначимых тем. Вместе с тем в выступлениях руководителей лабораторий отмечались проблемы, связанные с нехваткой бюджетных средств для выполнения значимых и перспективных проектов.

Вице-директор Института А. Н. Сисакян в своем выступлении подчеркнул необходимость с учетом прошедших обсуждений разработать стратегический план — так называемую «дорожную карту» Института, отметив, что при этом нужно добиться конкретности и ясности по крупным задачам, включаемым в тематический план. Для обеспечения жизнедеятельно-

сти Института важно привлекать внешние (внебюджетные) ресурсы, а также определиться со статусом и проблематикой технопарка вокруг ОИЯИ для решения социальных проблем сотрудников Института. Развитие образовательных программ, совершенствование и расширение международного сотрудничества по-прежнему являются высокоприоритетными направлениями деятельности ОИЯИ. В продолжившейся заседании дискуссии участвовали также директор УНЦ С. П. Иванова, главный инженер ОИЯИ Г. Д. Ширков и советник при дирекции ЛНФ Ю. С. Замятнин.

Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова, 10 марта. Заседание Научно-технического совета Института



Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, 10 March. The meeting of the scientific technical council of the Institute

Laboratories about the necessity of a more differentiated approach to the classification of the themes depending on their financing as well as about closing the themes of little importance. At the same time, in their talks heads of the laboratories pointed out the problems associated with the want of budget funds for the implementation of significant and perspective projects.

In his speech JINR Vice-Director A. N. Sissakian stressed the necessity of elaborating a strategic plan taking into account the results of the discussions, which would make the so-called «contour map» of the Institute, the major tasks included in the thematic plan

being concrete and clearly stated. For better functioning of the Institute, it is important to engage external (extrabudgetary) funds as well as to establish the status and problematics of the JINR technological park in order to solve the social problems of the Institute's staff. Development of educational programmes, advances in international cooperation remain as before JINR's foreground areas of activity. Participating in the subsequent discussion were UC Director S. P. Ivanova, JINR Chief Engineer G. D. Shirkov and Advisor to the FLNP Directorate Yu. S. Zamyatnin.



Дубна, 25–26 марта. Торжественные мероприятия
в честь Дня образования ОИЯИ

Dubna, 25–26 March. Ceremonial events
dedicated to the Day of JINR Organization



В честь Дня образования ОИЯИ

Программа празднования 49-й годовщины образования ОИЯИ в этом году, объявленном ЮНЕСКО годом физики, была по традиции довольно обширной. С начала марта в течение двух недель в Дубне проходили международные спортивные соревнования по шести видам спорта, в которых приняли участие сборные команды Армении, Грузии, Монголии, Словакии и Чехии, три команды России, Объединения молодых ученых и специалистов и интернациональная сборная из разных национальных групп. Это уже седьмой по счету спортивный праздник, который спортсмены ОИЯИ проводят в честь Дня основания Института.

Накануне праздника, 25 марта в конференц-зале Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова состоялся общепитетский семинар, приуроченный ко Дню основания ОИЯИ, на котором с научным докладом «Проблемы темной энергии и темной материи во Вселенной» выступил академик В. А. Рубаков (ИЯИ РАН). А после семинара были вручены дипломы лауреатам премий ОИЯИ за 2004 г. В тот же день прошли общелабораторные научные семинары.

26 марта в Доме международных совещаний был организован праздничный прием, на котором присутствовали многочисленные гости — дипломаты, аккредитованные в Москве, представители министерств и ведомств, международных компаний, известные деятели науки и культуры, представители администрации и предприятий Дубны. С приветственными речами и поздравлениями в адрес коллектива ОИЯИ выступили Чрезвычайный и Полномочный Посол Болгарии в России И. Василев, советник посольства Республики Армения Г. Г. Мирзоян, советник посольства Республики Белоруссии, летчик-космонавт СССР П. И. Климук, советник посольства Вьетнама Динь Куан Туэн, второй секретарь посольства Республики Казахстан В. В. Шацков, советник посольства Румынии Л.-А. Ницэ, советник посольства Франции Д. Флори, советник посольства Индии д-р Прамод Шукла, заместитель главы администрации Дубны А. А. Рац, проректор Тверского государственного университета А. Н. Цирулев и другие гости.

В адрес дирекции и коллектива Института были получены приветственные телеграммы от председателя Совета Федерации РФ С. М. Миронова, депутата Госдумы РФ В. В. Гальченко, губернатора Московской области Б. В. Громова, ответственного секретаря

In Honour of the JINR Organization

The programme of the celebration of the 49th anniversary of the JINR organization was traditionally extensive this year, keeping in mind that UNESCO proclaimed 2005 the year of Physics. At the beginning of March, international sport competitions were held in Dubna for a fortnight in six kinds of sport. Teams from Armenia, Georgia, Mongolia, Slovakia, and Czechia, three teams from Russia, a team of JINR young scientists and specialists and an international team of different national groups took part in them. It was the seventh sport festival which was held by the sportsmen of JINR in honour of the Day of JINR Organization.

On the eve of the holiday, on 25 March, an all-Institute seminar on the Day of JINR Organization was held at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, where Academician V. Rubakov (INR RAS) made the report «Problems of Dark Energy and Dark Matter in the Universe». After the seminar, diplomas were handed to the laureates of the JINR 2004 prizes. On the same day, Laboratory's scientific seminars were also held.

On 26 March, a reception was organized at the International Conference Hall, where many guests were

present. Among them were diplomats accredited in Moscow, representatives of ministries and agencies, international companies, famous people of science and culture, representatives of the Dubna administration and enterprises. Extraordinary and Plenipotentiary Ambassador of Bulgaria in Russia I. Vasilev, Advisor of the Embassy of the Republic of Armenia G. Mirzoyan, Advisor of the Embassy of the Republic of Belarus, USSR pilot-astronaut P. Klimuk, Advisor of the Embassy of Vietnam Din Kuan Tuen, Second Secretary of the Embassy of the Republic of Kazakhstan V. Shatskov, Advisor of the Embassy of Romania L.-A. Nice, Advisor of the Embassy of France D. Florie, Advisor of the Embassy of India Dr Pramod Shukla, Vice Mayor of Dubna A. Rats, Prorector of Tver State University A. Tsirulev and other guests addressed the JINR community with greeting speeches and words of congratulation.

The Institute's Directorate and scientific community received greeting telegrams from the Chairman of the RF Federation Council S. Mironov, Deputy of the RF State Duma V. Galchenko, Governor of the Moscow Region B. Gromov, Executive Secretary of the RF Board on UNESCO issues G. Ordzhonikidze, Extraordinary and Plenipotentiary Ambassadors of Spain, Mexico, the

ря Комиссии РФ по делам ЮНЕСКО Г. Э. Орджоникидзе, чрезвычайных и полномочных послов Испании, Мексики, Нидерландов, Швейцарии, Румынии, Украины, Казахстана, Узбекистана, а также от ряда ученых, руководителей научных центров.

На проходившем в ДК «Мир» вечером того же дня торжественном собрании, посвященном дню рождения ОИЯИ, гостей, сотрудников и ветеранов Института поздравили директор ОИЯИ академик В. Г. Кадышевский и профессор А. Н. Сисакян, избранный новым директором ОИЯИ. Состоялась церемония награждения лауреатов конкурса учителей Дубны грантами ОИЯИ «За педагогическое мастерство». Прекрасным завершением праздничного вечера стал концерт Государственного академического симфонического оркестра России под управлением Марка Горенштейна.

Netherlands, Switzerland, Romania, the Ukraine, Kazakhstan, Uzbekistan and scientists and leaders of research centres.

JINR Director Academician V. Kadyshesky and Professor A. Sissakian, who was elected new Director of JINR, congratulated guests, JINR staff members and veterans on the occasion at the ceremonial meeting at the culture centre «Mir» on the same day in the evening. The laureates of the Dubna Teachers' Competition were awarded JINR grants «For educational mastery». The evening finished with a concert of the state academic symphony orchestra of Russia guided by Mark Gorenshstein.

С 27 по 29 января в Будапеште с официальным визитом находилась делегация ОИЯИ во главе с вице-директором профессором А. Н. Сисакяном. В ее состав входили директор ЛНФ профессор А. В. Белушкин и директор ЛЯР профессор М. Г. Иткис. Состоялись встречи с генеральным секретарем Венгерской академии наук академиком Н. Кроо, с руководителем Отделения физики ВАН академиком З. Хорватом, профессорами Д. Надем, Б. Карданом, К. Хаванчаком и другими венгерскими учеными.

28 января генеральный секретарь ВАН Н. Кроо и вице-директор ОИЯИ А. Н. Сисакян подписали Соглашение о сотрудничестве Венгерской академии наук и ОИЯИ. В отличие от предыдущих соглашений, которые подписывались после перехода Венгрии в 1992 г. в статус ассоциированного члена ОИЯИ, это соглашение заключено с неограниченным сроком действия, что подтверждает стабильный интерес Венгрии к научному сотрудничеству с ОИЯИ. На церемонии подписания соглашения

Будапешт (Венгрия), 29 января. Участники подписания Соглашения о сотрудничестве Венгерской академии наук и ОИЯИ



Budapest (Hungary), 29 January. The participants of the signing of the Agreement on cooperation of the Hungarian Academy of Sciences and JINR

On 27–29 January, a JINR delegation headed by JINR Vice-Director Professor A. N. Sissakian was on an official visit to Budapest. The delegation included FLNP Director Professor A. V. Belushkin and FLNR Director Professor M. G. Itkis. During the visit, meetings were held with Secretary-General of the Hungarian Academy of Sciences Academician N. Kroo, Head of the Physics Department of HAS Academician Z. Horvath, Professors D. Nagy, B. Kardon, K. Havancsak and other Hungarian scientists.

On 28 January, an Agreement on cooperation between the Hungarian Academy of Sciences and JINR was signed by Secretary-General of HAS N. Kroo and JINR Vice-Director A. N. Sissakian. Unlike all the previous agreements signed after Hungary acquired the status of a JINR associate member in 1992, this agreement was made for an unlimited term of validity, which

А. Н. Сисакян, М. Г. Иткис и А. В. Белушкин рассказали собравшимся представителям институтов ВАН о программе научных исследований ОИЯИ и обсудили планы совместных работ. Выступивший на церемонии академик Н. Кроо дал высокую оценку сотрудничеству и выразил уверенность в его дальнейшем плодотворном развитии.



7 февраля в Москве открылось российское представительство Общества Гельмгольца. В церемонии открытия от ОИЯИ участвовали академик В. Г. Кадышевский, члены-корреспонденты РАН И. Н. Мешков и Г. Д. Ширков, профессора Д. Блашке и А. Т. Филиппов. Всего на церемонии присутствовали около 150 представителей министерств и ведомств, ученых из ведущих научных центров Германии и России, в том числе академики РАН В. А. Матвеев, В. Е. Фортов, И. М. Халатников и другие ученые.

Общество, которое носит имя выдающегося немецкого естествоиспытателя Германа фон Гельмгольца, объединяет пятнадцать научно-исследовательских центров Германии, которые занимаются исследованиями в области естественных наук, биологии и медицины, направленными на обеспечение жизнедеятельности человека и создание технологической базы для конкурентоспособной экономики. Начиная с 2001 г. Общество Гельмгольца ведет финан-

сирование стратегических научных проектов, рассчитанных на пятилетний срок, для осуществления которых создаются так называемые виртуальные институты, объединяющие группы исследователей из университетов и институтов фундаментального профиля. Выделяются стипендии для студентов и молодых ученых. Обществом Гельмгольца и Фондом Гумбольдта учреждена совместная премия для иностранных исследователей. Летом 2004 г. при поддержке общества в рамках проекта DIAS-TH в Дубне проходила международная школа «Актуальные проблемы астрофизики и космологии». В 2005 и 2006 г. будут поддержаны и другие школы ЛТФ, тематика которых связана с исследованиями, проводимыми в центрах Гельмгольца — GSI (Дармштадт) и DESY (Гамбург).

Открытие представительства общества в Москве направлено на содействие развитию и укреплению сотрудничества научных центров Германии и России, в том числе с Объединенным институтом ядерных исследований. Об этом в своих выступлениях говорили президент Общества Гельмгольца В. Кролль, министр Федерального министерства образования и науки Германии Э. Бульман, министр образования и науки РФ А. А. Фурсенко, вице-президент РАН А. Д. Никипелов, директор GSI профессор В. Хенниг, директор DESY профессор А. Вагнер, а также другие ученые и организаторы науки Германии и России.

confirms Hungary's stable interest in scientific collaboration with JINR. At the ceremony of signing the agreement A. N. Sissakian, M. G. Itkis and A. V. Belushkin told the representatives of HAS institutes about the JINR programme of scientific research and discussed plans of joint work. Academician N. Kroo, who made a speech at the ceremony, gave a high appraisal of the cooperation and expressed confidence in its further fruitful development.



On 7 February, the Russian Office of the Helmholtz Association was opened in Moscow. Participating in the opening ceremony from JINR were Academician V. G. Kadyshevsky, Corresponding Members of RAS G. D. Shirkov and I. N. Meshkov, as well as Professors D. Blaschke and A. T. Filippov. In all, around 150 representatives of ministries and governmental branches, scientists from leading scientific centres of Germany and Russia were present at the ceremony, including Academicians of RAS V. A. Matveev, V. E. Fortov, I. M. Khalatnikov and other scientists.

This Association named after the prominent German natural scientist Hermann von Helmholtz unites fifteen German scientific and research centres involved in investigations in the

field of natural sciences, biology and medicine aimed at providing for vital functions of man and establishing a technological base for competitive economics. Beginning in 2001, the Helmholtz Association has been financing five-year strategic scientific projects. For realization of these projects the so-called virtual institutes are created, which unite teams of researchers from universities and institutes involved in fundamental investigations. Grants are allocated to students and young scientists. A joint prize for foreign researchers has been established by the Helmholtz Association together with the Humboldt Foundation. In the summer of 2004, under the auspices of the Association the International School «Hot Points in Astrophysics and Cosmology» took place in Dubna in the framework of the DIAS-TH project. In 2005 and 2006, other schools organized by BLTP will find support of the Association, their topics being connected with the investigations conducted in the Helmholtz centres GSI (Darmstadt) and DESY (Hamburg).

The opening of the Helmholtz Representative Office in Moscow is aimed at furthering and strengthening of cooperation between scientific centres of Germany and Russia, including the Joint Institute for Nuclear Research. This was stressed in the speeches presented by President of the Helmholtz Association Walter Kroll, Minister of the Federal Ministry of Education and Research of Germany E. Bulman, Minister of Educa-



20–22 февраля в научном центре DESY (Гамбург) проходило ежегодное, 15-е по счету заседание Координационного комитета по сотрудничеству BMBF (Федерального министерства образования и науки ФРГ) и ОИЯИ, для участия в котором в Гамбург прибыла делегация ОИЯИ во главе с директором Института В. Г. Кадышевским. Заседание комитета, проходившего под сопредседательством руководителя отдела фундаментальных исследований BMBF Г.-Ф. Вагнера и вице-директора ОИЯИ А. Н. Сисакяна, открылось обзорным докладом А. Н. Сисакяна об итогах и планах совместных работ по Соглашению BMBF–ОИЯИ, научной деятельности ОИЯИ и планах по его развитию. Помощник директора ОИЯИ В. В. Катрасев представил до-

клад о финансовых вопросах, связанных с сотрудничеством. Немецкие коллеги в своих выступлениях дали высокую оценку многолетнему плодотворному сотрудничеству немецких научных центров и ОИЯИ. Кроме того, была достигнута договоренность о совместных шагах по продлению на очередной срок Соглашения между BMBF и ОИЯИ. По итогам заседания был подписан протокол по конкретным задачам на 2005 г. с распределением средств взноса ФРГ.

Состоялись встречи представителей ОИЯИ с руководителем департамента BMBF Х. Шунком, директором DESY А. Вагнером и другими учеными. Делегация ОИЯИ посетила научные лаборатории DESY, в которых успешно ведутся совместные работы с дубненскими учеными.

DESY (Гамбург), 22 февраля.
Участники 15-го заседания
Координационного комитета по
сотрудничеству BMBF–ОИЯИ

DESY (Hamburg), 22 February. The
participants of the 15th meeting of the
Joint Coordination Committee on
BMBF–JINR cooperation



tion and Science of the Russian Federation A. A. Fursenko, Vice-President of RAS A. D. Nikipelov, GSI Director Professor W. Henning, DESY Director Professor A. Wagner as well as by other scientists and organizers of science in Germany and Russia.



On 20–22 February, the Scientific Centre DESY (Hamburg) housed the 15th meeting of the Coordination Committee on the cooperation between the BMBF (Federal Ministry of Education and Research, Germany) and JINR. A JINR delegation headed by Director of the Institute V. G. Kadyshesky arrived in Hamburg to take part in this meeting. The meeting of the Committee co-chaired by the Head of the BMBF Department of Fundamental Research H.-F. Wagner and JINR Vice-Director A. N. Sissakian was opened by A. N. Sissakian's survey report

on the results and plans of joint work on the BMBF–JINR agreement, JINR scientific activity and plans of its development. JINR Assistant Director V. V. Katrasev reported on the financial issues associated with the cooperation. The German colleagues expressed in their talks a high appreciation of the long-continued fruitful collaboration between German scientific centres and JINR. Apart from this, an arrangement was achieved on joint steps to prolong the agreement between BMBF and JINR for one more term of validity. Following the results of the meeting, a protocol on the tasks for 2005 was signed and Germany's funds were allocated.

JINR representatives met with the Head of a BMBF department H. Schunk, DESY Director A. Wagner and with other scientists. The JINR delegation visited scientific laboratories of DESY, in which joint work with Dubna scientists is being successfully conducted.

С 24 по 28 января в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова проходила международная конференция «*Классические и квантовые интегрируемые системы*», посвященная памяти замечательного русского физика-теоретика М. В. Савельева. Эта конференция продолжила серию одноименных ежегодных конференций, которые проводились ранее в Институте физики высоких энергий (Протвино), а в 2004 г. впервые была проведена в Дубне.

Оргкомитету конференции, как и в прошлом году, удалось привлечь к участию в программном комитете ряд крупных специалистов в области математики и теоретической физики, таких как академик РАН Л. Д. Фаддеев, профессор П. П. Кулиш (Петербургское отделение Математического института им. В. А. Стеклова), академик РАН В. Г. Кадышевский (ОИЯИ, Дубна), член-корреспондент РАН Ю. И. Манин (Математический институт Макса Планка, Бонн, Германия), профессор Э. Корриган (Университет Йорка, Великобритания), член-корреспондент РАН А. Ю. Морозов (ИТЭФ, Москва), профессор О. В. Огиевецкий (Марсельский университет, Франция), профессор В. Риттенберг (Боннский университет, Германия). Это в значительной степени определило и высокий научный уровень конференции, и ее

успех, так как именно члены программного комитета во многом определяли состав участников и список приглашенных докладов.

На конференции были представлены новые результаты в теории классических и квантовых интегрируемых систем — одного из самых перспективных и бурно развивающихся направлений исследований в современной теоретической и математической физике. Интерес к этой тематике обусловлен, помимо всего прочего, и тем, что все попытки выйти за рамки теории возмущений в квантовой теории поля (единственной теории, претендующей на описание физики элементарных частиц) в той или иной степени опираются на мощные математические методы, развитые в исследованиях интегрируемых моделей.

Подробную информацию о конференции можно найти на [www-странице](http://thsun1.jinr.ru/~cqis/2005/) Лаборатории теоретической физики: <http://thsun1.jinr.ru/~cqis/2005/>.

Суммируя впечатления от прошедшей конференции, в которой приняли участие многие ведущие ученые как российских, так и зарубежных научных центров, где поддерживаются исследования по методам математической физики и теориям интегрируемых систем, можно отметить лидирующие позиции совре-

On 24–28 January, the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics organized an international conference «*Classical and Quantum Integrable Systems*» dedicated to the memory of the eminent Russian theoretical physicist M. V. Saveliev. This conference continued a series of annual conferences having the same title, which had been previously held at the Institute for High Energy Physics (Protvino), and was for the first time organized in Dubna last year.

Like last year, the Organizing Committee of the conference managed to engage in the Programme Committee a number of prominent specialists in mathematics and physics such as Academician of RAS L. D. Faddeev, Professor P. P. Kulish (St.-Petersburg Department of the V. A. Steklov Institute of Mathematics), Academician of RAS V. G. Kadyshevsky (JINR, Dubna), Corresponding Member of RAS Yu. I. Manin (Max-Planck Institute of Mathematics, Bonn, Germany), Professor E. Corrigan (University of York, Great Britain), Corresponding Member of RAS A. Yu. Morozov (ITEP, Moscow), Professor O. V. Ogievetsky (University of Marseilles, France), Professor V. Rittenberg (University of Bonn, Germany). This in many ways defined the high scientific level of the conference and its suc-

cess as both the composition of the conference and the list of invited talks were to a great extent made by the members of the Programme Committee.

New results on the theory of classical and quantum integrable systems, one of the most perspective and rapidly developing lines of research in the modern theoretical and mathematical physics, were presented at the conference. Interest in this subject is among everything due to the fact that every effort to go beyond the frames of the perturbation theory in quantum field theory (the only theory that claims to describe physics of elementary particles) is more or less based on comprehensive mathematical calculations developed in the framework of studies of integrable systems.

Detailed conference information is available on the WWW-page of the Laboratory of Theoretical Physics: <http://thsun1.jinr.ru/~cqis/2005/>.

Summing up the impression of this conference, in which many leading scientists both from Russia and from foreign scientific centres took part, where research on methods of mathematical physics and theories of integrable systems is supported, one can note the leading position of the modern Russian science in this area of fundamental investi-

менной российской науки в этой области фундаментальных исследований. Представленное на семинаре направление исследований имеет хороший потенциал дальнейшего развития в России и, в частности, в ОИЯИ, в первую очередь, благодаря наличию достаточного числа квалифицированных и активных специалистов. Для поддержания научного уровня в этой (и не только) области исследований в ОИЯИ необходимо тратить больше сил и средств на воспитание и поддержку молодых ученых. Эта задача требует грамотной организации и больших финансовых затрат.

Финансовая поддержка конференции была оказана Российским фондом фундаментальных исследований, программами «Гейзенберг–Ландау» и «Боголюбов–Инфельд», а также грантом ЮНЕСКО (Венецианское региональное отделение). При проведении конференции использовались ресурсы Дубненской международной школы современной теоретической физики (ректор — профессор А. Т. Филиппов).

А. Исаев



Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова. Участники международной конференции «Классические и квантовые интегрируемые системы», посвященной памяти М. В. Савельева



Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics. The participants of the international conference «Classical and Quantum Integrable Systems» dedicated to the memory of M. Saveliev

gations. The line of research presented at the conference has a good potential for further development in Russia and particularly at JINR, which is in the first place owing to the sufficient number of qualified and active specialists. In order to maintain the scientific level in this (and not only this) area of research at JINR, it is necessary to strive harder, employing more means, to educate and support young scientists. This task requires competent organization and enormous financial outlays.

Financial support to the conference was rendered by the Russian Foundation for Basic Research, Heisenberg–Landau and Bogoliubov–Infeld Programmes as well as by a grant from UNESCO (UNESCO Regional Office in Venice). The resources of Dubna International Advanced School of Theoretical Physics (Rector — Professor A. T. Filippov) were used for organization of the conference.

А. Исаев



С 28 января по 6 февраля в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова прошла *3-я Зимняя школа по теоретической физике*, являющаяся важным элементом программы Дубненской международной школы современной теоретической физики (DIAS-TH). Эти школы, рассчитанные в основном на студентов старших курсов и аспирантов, регулярно проводятся в зимние студенческие каникулы. По установившейся традиции зимние школы — «учебные», т. е. курсы содержат достаточно много материала, нуждающегося в углубленной проработке. В нынешней школе наряду с российскими студентами (в том числе, конечно, и дубненцами) приняли участие студенты из Украины (которые традиционно участвуют в зимних школах, причем очень сильной командой), Белоруссии, Словакии и Болгарии. Такое широкое участие стало возможно благодаря поддержке ЮНЕСКО–ROSTE (Региональное бюро по науке в Европе), Российского фонда фундаментальных исследований и ОИЯИ.

Если тематика предыдущих школ охватывала в основном вопросы современной математической физики, то в этом году было решено посвятить ее проблемам, более близким к эксперименту, а именно квантовой теории поля и, в особенности, квантовой хромодинамике

(КХД). Программа школы включала следующие курсы лекций: А. Владимиров, Д. Казаков «Введение в квантовую теорию поля», А. Грозин «КЭД, КХД и эффективные теории поля», А. Бакулев, С. Михайлов «Правила сумм КХД и мезоны», Д. Ширков «Нестепенная теория возмущений КХД», О. Теряев «Спин нуклона в КХД», М. Поликарпов «КХД на решетке», М. Сапожников «Скрытая странность нуклона».

Студенты имели также возможность прослушать отдельные лекции по актуальным вопросам экспериментальной и теоретической физики: Ю. Ц. Оганесяна — о синтезе сверхтяжелых элементов, Ю. Э. Пенионжкевича — об экзотических ядрах и И. Я. Арефьевой — о теории струн и ее связи с КХД. Благодаря этим лекциям, которые были в программе конференции молодых ученых ОИЯИ, проводимой ОМУС также во время каникул, студенты «из первых рук» и в доступной форме узнали о самых свежих научных новостях.

Почти каждый вечер проходила дискуссионная сессия. На ней более детально разбирались возникшие у студентов вопросы, на которые не хватило времени на лекциях, решались задачи, студенты рассказывали о своей работе. Неформальные обсуждения велись и в перерывах на кофе, и в последний день, уже после закры-

On 28 January – 6 February, the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics hosted the *3rd International Winter School on Theoretical Physics*, an important element in the programme of Dubna International Advanced School of Theoretical Physics (DIAS-TH). These schools organized chiefly for senior students and post-graduates are regularly held during winter student vacations. According to the established tradition, these winter schools are «training», that is all the courses contain comprehensive material which requires in-depth study. This year, along with Russian students (including those from Dubna), students from Ukraine (who traditionally participate in winter schools, their team being a very strong one), Belarus, Slovakia, and Bulgaria attended the school. Such a broad level of participation was due to the support of UNESCO–ROSTE (Regional Bureau for Science in Europe), the Russian Foundation for Fundamental Research and JINR.

Whereas the thematic scope of the previous schools had included mainly problems of modern mathematical physics, this year a decision was made to devote it to problems which are closer to the experiment, namely quantum field theory and especially quantum chromodynamics (QCD). The pro-

gram of the school included the following courses of lectures: A. Vladimirov, D. Kazakov «Introduction into Quantum Field Theory», A. Grozin «QED, QCD and Effective Field Theories», A. Bakulev, S. Mikhailov «QCD Sum Rules and Mesons», D. Shirkov «QCD Non-power Perturbation Theory», O. Teryaev «Nucleon Spin in QCD», M. Polikarpov «QCD on the Lattice», M. Sapozhnikov «Hidden Strangeness of the Nucleon».

The students of the school also had an opportunity of attending some lectures on the actual problems of experimental and theoretical physics: Yu. Ts. Oganessian, on the synthesis of superheavy elements; Yu. E. Penionzhkevich, on exotic nuclei and I. Ya. Arefieva, on the theory of strings and its relation to QCD. Thanks to these lectures, which were included in the programme of the Conference of Young Scientists of JINR, conducted by the UYSS also during the student vacation, the students were informed of the recent scientific news «at first hand» and in a comprehensible way.

Almost every evening there took place a discussion session. Such sessions were devoted to a detailed analysis of those questions and issues which remained open and prob-

тия. Судя по ним, школа принесла пользу многим — и тем, кто уже ведет научную работу в области приложенной квантовой теории поля и КХД, и тем, кто захочет выбрать ее для специализации, а также молодым специалистам, которые занимаются другими проблемами. Расширение кругозора, использование методов из различных областей теоретической физики существенно увеличивают возможности в любой творческой деятельности.

Лекции школы были записаны цифровой видеочкамерой и доступны к просмотру на сайте DIAS-TH: <http://thsun1.jinr.ru/~diastp/winter05/lect.html>.

О. Теряев



В конце января в Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова состоялось традиционное рабочее совещание «*Нейтринная физика на ускорителях*», в работе которого приняли участие 30 физиков из ОИЯИ, ИФВЭ (Протвино), ЦЕРН и Лаборатории физики высоких энергий (LPNHE, Париж). Основная цель совещания — обсудить текущие результаты по проектам, в которых активно участвуют сотрудники научно-экспери-

ментального отдела физики элементарных частиц ЛЯП, а также определить планы на ближайшее будущее.

Совещание открыл председатель оргкомитета профессор С. А. Бунятов, отметивший в своем выступлении необходимость сосредоточиться на главных направлениях и не допустить распыления усилий сотрудников на выполнение побочных, второстепенных задач. В программу совещания вошли доклады по проектам NOMAD, HARP, OPERA и «Нейтринный детектор ИФВЭ–ОИЯИ». Были также представлены доклады по теоретическим вопросам, связанным с анализом и интерпретацией экспериментальных данных.

Жак Дюмарше (LPNHE, Париж) рассказал о перспективах развития нейтринной физики на ближайшие десять лет. Особый интерес представляют ускорительные эксперименты с нейтринными пучками нового поколения: пучки нейтрино высокой интенсивности от сверхмощного протонного линейного ускорителя SPL (ЦЕРН) или так называемые бета-пучки нейтрино, которые образуются от распадов ускоренных радиоактивных ядер, что позволяет получать стопроцентно чистые пучки нейтрино или антинейтрино. Докладчик отметил также, что в настоящее время многие европейские группы активно включились в исследования осцилляций

lematical for the students due to the lack of time at the lectures as well as to solving problems; the students also told about their work. Informal discussions took place during the coffee breaks and on the last day after the closing. Judging by them, many benefited from the school — those who have already begun to conduct scientific work on application of quantum field theory and QCD and those who might be willing to choose it as a specialization as well as those young specialists who are engaged in solving other problems. Broadening the horizon and using methods from different areas of theoretical physics significantly increase capabilities in any sphere of creative activity.

The lectures of this school were recorded by a digital video camera and are available for viewing at the DIAS-TH web site: <http://thsun1.jinr.ru/~diastp/winter05/lect.html>.

О. Теряев



In late January a traditional workshop «*Accelerator Neutrino Physics*» took place at the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems. Thirty physicists from JINR, the IPHE

(Protvino), CERN and the Laboratory for High Energy Physics (LPNHE, Paris) participated in it. The chief goal of this workshop was to discuss the current results on the projects in which staff of the Scientific and Experimental Department for Physics of Elementary Particles of the DLNP are actively involved as well as to define plans for the immediate future.

The workshop was opened by Chairman of the Organizing Committee Professor S. A. Bunyatov who stated in his speech that it is necessary to focus on the key areas of research and that the efforts of the staff members are not to be diffused while performing tasks of secondary, minor importance. The programme of the workshop included reports on the projects NOMAD, HARP, OPERA and «IHEP–JINR Neutrino Detector». Talks on theoretical issues associated with analysis and interpretation of experimental data were also given.

Jacque Dumarche (LPNHE, Paris) spoke about the perspectives of development of neutrino physics for the coming decade. Of special interest are accelerator experiments with neutrino beams of a new generation such as high-intensity neutrino beams at the high-power proton linear accelerator

нейтрино, которые будут проводиться на строящемся ускорительном комплексе JPARC в Японии. Европейцы берутся за создание на расстоянии двух километров от источника нейтрино так называемого «промежуточного» детектора, который будет служить для точного предсказания спектра и потока нейтрино для «дальнего» детектора, расположенного на расстоянии 295 км. В качестве магнитной системы «промежуточного» детектора решено задействовать большой магнит, который ранее использовался в эксперименте NOMAD.

Совещание по нейтринной физике на ускорителях продолжило свою почти 30-летнюю историю и прошло

на высоком научном уровне, еще раз доказав актуальность и важность исследований в области нейтринной физики и предоставив возможность для научной дискуссии между экспериментаторами и теоретиками.

IX научная конференция молодых ученых и специалистов ОИЯИ. Научные конференции молодых ученых и специалистов ОИЯИ традиционно проводятся в последнюю неделю зимних студенческих каникул и посвящаются основным направлениям исследований, проводимых в Институте. В этих конференциях прини-

Дубна, НИИЯФ МГУ. Участники IX конференции молодых ученых и специалистов ОИЯИ



Dubna, SRINP MSU. The participants of the IX conference of JINR young scientists and specialists

SPL (CERN) or the so-called neutrino beta beams produced as a result of decay of accelerated radioactive nuclei, which allows production of 100% pure neutrino or antineutrino beams.

The speaker also noted that currently many European teams are being actively involved in the studies of neutrino oscillations, which are to be conducted at the accelerator complex JPARC being built in Japan. The Europeans are attempting to create the so-called «intermediate detector» at a distance of two kilometers from the neutrino source. This detector is intended for precise prediction of neutrino spectra and neutrino flux for the «remote» detector located at a distance of 295 km. It is decided to employ the large magnet

earlier used in the NOMAD experiment as a magnetic system for the «intermediate» detector.

The workshop on accelerator neutrino physics continued its almost 30-year history and ran at a high scientific level, proving once again the actuality and importance of investigations in the area of neutrino physics and providing an opportunity for scientific discussion between experimentators and theorists.

IX Scientific Conference of Young Scientists and Specialists of JINR. Scientific Conferences of Young Scientists and Specialists of JINR are traditionally held during the last week of winter student vacations and are devoted mainly to

мают участие студенты, аспиранты, молодые ученые и специалисты ОИЯИ и других научных центров России. Лекции на пленарных заседаниях читают ведущие ученые нашего Института и приглашенные научные сотрудники.

С 31 января по 5 февраля на базе филиала НИИЯФ МГУ Объединение молодых ученых и специалистов ОИЯИ провело очередную, IX научную конференцию молодых ученых и специалистов ОИЯИ, которая была посвящена фундаментальным и прикладным вопросам ядерной физики. Блестящие лекции «Масса и геометрия» и «Синтез сверхтяжелых элементов и перспективы» прочитали на конференции академик В. Г. Кадышевский и академик Ю. Ц. Оганесян. С лекцией «Физика экзотических ядер» перед студентами и аспирантами выступил профессор Ю. Э. Пенионжкевич. Профессор М. Г. Иткис рассказал об особенностях образования и деления сверхтяжелых ядер. Кроме того, с лекциями выступили профессора Г. М. Тер-Акопьян, Ю. П. Гангрский, Ю. В. Петков, В. И. Загребаяев, И. И. Звара, С. Н. Дмитриев, Р. Ц. Оганесян, С. Н. Ершов. Несмотря на монотематическую направленность конференции, ярким исключением из правила и настоящим ее украшением стали лекции сотрудников Математического ин-

ститута им. В. А. Стеклова РАН члена-корреспондента РАН И. В. Воловича («Квантовая информация и нелокальность») и профессора И. Я. Арефьевой («Струны и космологическая темная энергия»).

В дополнение к лекциям молодые ученые ОИЯИ и других научных организаций представили результаты своих работ в виде докладов на заседаниях более чем десяти научных секций, которые традиционно охватывали все основные направления исследований, проводимых в ОИЯИ.

Около 90 молодых людей — сотрудников Института, а также молодых ученых и студентов из Гатчины, Екатеринбурга, Москвы, Новосибирска, Омска, Ростова-на-Дону, Тулы и Киева — приняли участие в этой конференции.

В ходе работы конференции был проведен конкурс на соискание премий ОИЯИ для молодых ученых и специалистов за лучшие научные, научно-методические и научно-технические прикладные работы. В конкурсе приняло участие 63 молодых сотрудника ОИЯИ.

Подытоживая мнение руководителей секций и членов жюри на соискание премий, можно сказать, что научный уровень докладов участников конференции растет. А поскольку почти 90 процентов участников — мо-

the lines of research carried out at the Institute. Students, post-graduates, young scientists, and specialists from JINR and other Russian scientific centres take part in these conferences. Lectures at the plenary sessions are given by leading scientists of the Institute and invited scientific staff.

From 31 January to 5 February, the IX Scientific Conference of Young Scientists and Specialists of JINR was organized by the Association of JINR Young Scientists and Specialists with the help of the resources of the Dubna branch of INP MSU. This annual conference was devoted to fundamental and applied issues of nuclear physics. The brilliant lectures «Mass and Geometry» and «Synthesis of Superheavy Elements and Perspectives» were presented at the conference by Academician V. G. Kadyshevsky and Academician Yu. Ts. Oganessian. Professor Yu. E. Penionzhkevich addressed the students and post-graduates with a lecture «Physics of Exotic Nuclei». Professor M. G. Itkis spoke about the peculiarities of production and fission of superheavy nuclei. Apart from this, lectures were given by Professors G. M. Ter-Akopyan, Yu. P. Gangrsky, Yu. V. Petkov, V. I. Zagrebaev, I. I. Zvara, S. N. Dmitriev, R. Ts. Oganessian, S. N. Ershov. Despite the monothematic

direction of the conference, the lectures presented by the staff of the Steklov Institute of Mathematics of RAS — Corresponding Member of RAS I. V. Volovich («Quantum Information and Non-Locality») and Professor I. Ya. Arefieva («Strings and Cosmological Dark Energy») — became a bright exception to the rule and a real decoration to the conference.

In addition to the lecture course, the young scientists from JINR and other scientific organizations reported on the results of their work at the sessions of more than a dozen of scientific subdivisions, which traditionally cover all the main lines of research carried out at JINR. About 90 young people — the Institute's staff as well as young scientists and students from Gatchina, Ekaterinburg, Moscow, Novosibirsk, Omsk, Rostov-on-Don, Tula, and Kiev — took part in this conference.

During the work of the conference there was organized a JINR prize contest. The contest prizes were to be awarded to young scientists and specialists for the best scientific, scientific-and-methodic and scientific-and-technical applied works. Sixty-three young members of the JINR staff took part in this contest.

лодые сотрудники ОИЯИ, то видно, что молодежь в Институте есть, и неплохая молодежь.

По итогам конференции хочется выразить благодарность всем лекторам и кураторам научных секций, а также активистам Объединения молодых ученых и специалистов ОИЯИ. Отдельное спасибо сотрудникам филиала НИИЯФ МГУ, поддерживавшим теплую и дружественную атмосферу во время проведения конференции.

А. Тамонов



18–19 февраля в Дубне проходил Всемирный форум *«Интеллектуальная Россия»*, организованный по инициативе Национального комитета «Интеллектуальные ресурсы России», возглавляемого председателем Совета Федерации С. Мироновым и президентом РАЕН О. Кузнецовым, при поддержке ОИЯИ, университета «Дубна» и администрации города.

В нем приняли участие представители 26 регионов России и 15 стран ближнего и дальнего зарубежья, в числе которых крупнейшие ученые и организаторы науки, руководители ведущих вузов, известные деятели культуры и искусства, представители властных структур.

Форум открылся приветственными обращениями организаторов к участникам, после чего прозвучали выступления и доклады известных ученых и общественных деятелей: ректора университета «Дубна» О. Л. Кузнецова, профессора С. П. Капицы, генерального директора Российской государственной библиотеки В. В. Федорова, председателя ассоциации «Всеобъемлющий диалог цивилизаций» В. Ф. Петровского, директора Центра гуманитарного и делового сотрудничества с соотечественниками за рубежом Ю. И. Каплуна, ректора Современной гуманитарной академии профессора М. П. Карпенко, президента Международного комитета интеллектуального сотрудничества профессора Нью-Йоркского университета Ф. Богомолова, президента компании «Math Tech. Inc» Ю. Магаршака и др. Каждый из выступавших на форуме представил свой взгляд на современное общество, на роль и место российского интеллекта и российской культуры в зарубежном мире, а также конкретные шаги по созданию в стране общества и экономики, основанных на знаниях. Кроме того, было подписано соглашение о создании в университете «Дубна» кафедры ЮНЕСКО.

На второй день работы форума прошли заседания «круглых столов» по программам, которые реализуются

Summing up the opinion of heads of the subdivisions as well as of the members of the jury on awarding the JINR prizes, one can say that the scientific level of the reports of the conference participants is growing. Since almost 90 percent of the participants are young members of the JINR staff, it appears that the young generation of researchers does exist at the Institute, and not a bad one.

Following the results of the conference, I would like to express gratitude to all the lecturers and curators of the scientific subdivisions, as well as to the active members of the Association of JINR Young Scientists and Specialists. Special thanks to the staff of the Dubna branch of INP MSU for providing a warm and friendly atmosphere during the work of the conference.

A. Tamonov



On 18–19 February, the World Forum *«Intellectual Russia»* was held in Dubna. The forum was organized on the initiative of the National Committee «Intellectual Resources of Russia» headed by Chairman of the Federation Council S. Mironov and President of RANS O. Kuznetsov

and with the support of JINR, the University «Dubna» and the town administration. The forum was attended by representatives of 26 regions of Russia and 15 near-abroad and far-abroad countries, including eminent scientists and organizers of science, heads of leading universities and institutes, renowned workers of culture and art, representatives of the authorities.

The forum was opened by greeting speeches of the organizers, who addressed the forum participants. After that, talks and reports were given by prominent scientists and public figures: Rector of the University «Dubna» O. L. Kuznetsov, Professor S. P. Kapitsa, Director-General of the Russian State Library V. V. Fedorov, Chairman of the Association «Comprehensive Dialog of Civilizations» V. F. Petrovsky, Director of the Centre for Humanitarian and Business Cooperation with Fellow Countrymen Living Abroad Yu. I. Kaplun, Rector of the Modern Academy of Humanitarian Sciences Professor M. P. Karpenko, President of the International Committee on Intellectual Cooperation Professor of New York University F. Bogomolov, President of the Math Tech. Inc. Company Yu. Magarshak and others. Each speaker shared his own outlook on the

КОНФЕРЕНЦИИ. СОВЕЩАНИЯ
CONFERENCES. MEETINGS



Дубна, 18–19 февраля.
Всемирный форум «Интеллектуальная Россия»

Dubna, 18–19 February.
The World Forum «Intellectual Russia»

Национальным комитетом «Интеллектуальные ресурсы России»: дистанционное образование, научные электронные информационные ресурсы, телемедицина, недра и развитие технологии общества знаний, проблемы и перспективы развития IT-производства в России, инновационное развитие регионов России, интеллектуальный ренессанс, молодежь общества знаний. На заключительном пленарном заседании были оглашены итоги дискуссий «круглых столов», а также выступил с докладом президент форума С. Миронов. Директору ОИЯИ академику В. Г. Кадышевскому был вручен почетный диплом «За поддержку инициатив по развитию интеллектуальных ресурсов», которого удостоен Объединенный институт ядерных исследований. Участники форума подписали Хартию интеллектуальной России.



24–25 февраля в Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова проходило рабочее совещание коллаборации GSI–INTAS «*Современная динамика пучков в накопителях*». Для обсуждения хода работ по проекту ускорительного комплекса FAIR (Facility for

Antiproton and Ion Research) в Дубне собралась группа специалистов из GSI (Национальная лаборатория физики тяжелых ионов, Дармштадт), FZJ (Исследовательский центр в Юлихе), ИТЭФ (Москва), Киевского государственного университета (Украина) и ОИЯИ.

В задачу коллаборации входит анализ динамики пучков антипротонов в накопителе HESR (High Energy Storage Ring), входящем в состав комплекса FAIR, который предполагается создать в научном центре Дармштадта. Работы проводятся при поддержке INTAS (Международной ассоциации содействия сотрудничеству с учеными из независимых государств бывшего СССР), которая выделила специальные гранты на разработку проекта FAIR. Одним из ключевых моментов проекта, реализацию которого планируется завершить в 2008 г., является формирование и ускорение интенсивных и плотно сжатых пучков заряженных частиц, что требует применения современных методов охлаждения пучков.

Участники совещания с немецкой стороны отметили, что за год совместной работы с российскими коллегами в разных экспериментах были обнаружены новые физические эффекты, благодаря чему улучшилось понимание физики электронного охлаждения. Дубненская

modern society and on the role and place of the Russian intellect and Russian culture abroad, as well as concrete steps on creating knowledge-based society and economics in the country. Apart from that, an agreement on creation of a UNESCO chair at the University «Dubna» was signed.

On the second day of the forum's work there were held round-table discussions on the programmes realized by the National Committee «Intellectual Resources of Russia»: distance education, scientific electronic informational resources, telemedicine, resources and development of technology in the knowledge society, problems and perspectives of IT-production development in Russia, innovative development of Russia's regions, intellectual Renaissance, youth in the knowledge society. At the closing plenary session the results of the round-table discussions were announced and President of the forum S. Mironov presented his report. JINR Director Academician V. G. Kadyshevsky was handed an honorary diploma «For the Support of the Initiatives on the Development of Intellectual Resources», which the Joint Institute for Nuclear Research was honored to receive. The participants of the forum signed the Charter of the Intellectual Russia.



On 24–25 February, the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems held a workshop of the GSI–INTAS collaboration «*Advanced Beam Dynamics in Storage Rings*». In order to discuss the status of work on the project of the accelerator complex FAIR («Facility for Antiproton and Ion Research»), a group of specialists from GSI (National Laboratory of Heavy Ion Physics, Darmstadt), FZJ (Research Centre in Jülich), ITEP (Moscow), Kiev State University (Ukraine) and JINR arranged a meeting.

The goal of this collaboration is to analyze the beam dynamics of antiprotons in the storage ring HESR (High Energy Storage Ring) being part of the complex FAIR, which is to be created in the scientific centre of Darmstadt. The work is being carried out with the support of INTAS (International Association on Facilitation of Cooperation with Scientists from the Independent States of the Former USSR), which has appropriated special grants for the development of the FAIR project. One of the key tasks of the project, the realization of which is planned to finish in 2008, is the production and acceleration of intense and densely compressed

группа имеет большой опыт в решении задач электронного охлаждения и создании программного обеспечения для моделирования динамики пучка в накопителях заряженных частиц. На совещании был намечен план дальнейших работ по проекту, необходимые новые разработки, а также программа экспериментов на накопителе COSY, что позволит проверить правильность численного моделирования динамики пучка в накопителе HESR.



30 марта в конференц-зале Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова были подведены итоги *Открытой научно-исследовательской конференции школьников*, в течение трех дней проходившей в университете «Дубна» на кафедре теоретической физики. 46 участников конференции — школьники старших классов из Киева, Севастополя, Гомеля, Волгогра-

да, Дмитрова, Сергиева Посада, Химок и Дубны — приложили все свои знания, чтобы победить в олимпиадах по математическому моделированию и по физике. Кроме того, ребята смогли поближе познакомиться с Институтом, побывав на экскурсии в трех лабораториях ОИЯИ — ЛНФ, ЛЯП и ЛЯР.

В последний день конференции всех ребят от имени оргкомитета поприветствовал вице-директор ОИЯИ, директор ЛТФ, заведующий кафедрой теоретической физики университета «Дубна» профессор А. Н. Сисакян. Он поздравил участников и победителей олимпиады с этим знаменательным событием, вручил им грамоты и памятные подарки. Конференция еще раз подтвердила необходимость проведения и действенность подобных мероприятий, дающих возможность отбора талантливой, увлеченной физикой и математикой школьной молодежи для последующего обучения на кафедре теоретической физики дубненского университета и подготовки научной смены в ОИЯИ.

beams of charged particles, which requires applying advanced methods of beam cooling.

The participants of the conference from the German side noted that over a year of joint work with the Russian colleagues in various experiments there were discovered new physics effects, which helped to improve the understanding of physics of electron cooling. The Dubna team has extensive experience in solving problems of electron cooling and developing software for simulation of beam dynamics in storage rings of charged particles. At the workshop, a plan for further work on the project as well as a programme for experiments at the COSY storage ring were evolved, which makes it possible to check the accuracy of numeric simulation of the beam dynamics in the HESR storage ring.



On 30 March, results of the *Open Scientific Research Conference for Schoolchildren* were summed up in the Conference Hall of the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics. This three-day conference was held at the University «Dubna» by the Chair of Theoretical Physics. The 46 participants of the conference — high-school children

from Kiev, Sevastopol, Gomel, Volgograd, Dmitrov, Sergiev Posad, Khimki, and Dubna — employed all their knowledge to win the competition in mathematical modeling and in physics. Apart from that, the children had an opportunity to get acquainted with the Institute more closely by visiting three JINR Laboratories — the FLNP, DLNP and FLNR.

On the last day of the conference all the children were greeted on behalf of the Organizing Committee by JINR Vice-Director Professor A. N. Sissakian, BLTP Director, Head of the Chair of Theoretical Physics of the University «Dubna». He congratulated the participants and winners of the competitions on this remarkable event, handed in certificates and souvenirs. The conference once again proved the necessity for conducting and efficiency of such events, which makes it possible to select talented schoolchildren enthusiastic about physics and mathematics for further teaching at the Chair of Theoretical Physics of Dubna University and training the young scientific staff at JINR.

**Директор Объединенного института
ядерных исследований
А. Н. СИСКАЯН**

Алексей Норайрович Сисакян — доктор физико-математических наук, профессор.

Дата и место рождения:

14 октября 1944 г., Москва

Образование:

1962–1968 Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, физический факультет

1970 Кандидат физико-математических наук («Приближение прямолинейных путей в квантовой теории поля и множественное рождение частиц при высоких энергиях»)

1980 Доктор физико-математических наук («Многокомпонентный подход в теории множественного рождения адронов»)

1986 Профессор, теоретическая физика

С 1992 Действительный член Российской академии инженерных наук

С 1994 Действительный член Российской академии естественных наук

С 2003 Член Европейской академии наук (Брюссель)

С 2003 Иностраннный член Национальной академии наук Республики Армении

Профессиональная деятельность:

1968–1978 Стажер-исследователь, младший научный сотрудник, научный сотрудник, старший научный сотрудник Лаборатории теоретической физики ОИЯИ

1978–1989 Начальник сектора ЛТФ ОИЯИ

1979–1989 Главный ученый секретарь ОИЯИ — начальник научного отдела (НОГУС)

1989–2005 Вице-директор ОИЯИ

С 2003 Директор Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова

Педагогическая деятельность:

С 1989 Профессор МИРЭА (по совместительству)

С 1992 Профессор МГУ им. М. В. Ломоносова



**Director of the Joint Institute
for Nuclear Research
A. N. SISSAKIAN**

Alexei Norairovich Sissakian — Doctor of Physics and Mathematics, Professor.

Born:

14 October 1944, Moscow

Education:

1962–1968 Lomonosov Moscow State University, Faculty of Physics

1970 Candidate of Physics and Mathematics («Direct paths approximation in quantum field theory and multiple particle production at high energies»)

1980 Doctor of Physics and Mathematics («Multicomponent approach in the theory of multiple hadron production»)

1986 Professor, Theoretical Physics
Since 1992, Full Member of the Russian Academy of Engineering Sciences

Since 1994, Full Member of the Russian Academy of Natural Sciences

Since 2003, Member of the European Academy of Sciences (Brussels)

Since 2003, Foreign Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia

Professional activities:

1968–1978 Trainee researcher, junior scientist, scientist, senior scientist of the Laboratory of Theoretical Physics, JINR

1978–1979 Head of a sector at the Laboratory of Theoretical Physics, JINR

1979–1989 JINR Chief Scientific Secretary, Head of the Department of Science, JINR Directorate

1989–2005 JINR Vice-Director

Since 2003, Director of the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics

Educational activities:

Since 1989, Professor of MIREA (part time job)

Since 1992, Professor of the Lomonosov MSU

Since 1992, Scientific Leader of the Chair of Elementary Particle Physics at the Moscow Physics and Technology Institute

С 1992 Научный руководитель кафедры физики элементарных частиц Московского физико-технического института

С 1994 Вице-президент Международного университета природы, общества, человека «Дубна»

С 2003 Заведующий кафедрой теоретической физики Международного университета природы, общества, человека «Дубна»

Член Комиссии по частицам и полям Международного союза чистой и прикладной физики (IUPAP), Международного комитета по ускорителям будущего (ICFA), Европейского комитета по ускорителям будущего (ECFA), НТС № 3 Минатома (Россия), Координационного комитета по МНТС в области фундаментальных исследований Минпромнауки (Россия), ряда специализированных ученых советов и редколлегий научных изданий, заместитель главного редактора журнала «Физика элементарных частиц и атомного ядра» (ЭЧАЯ), главный редактор журнала «Письма в ЭЧАЯ» и др.

Научные интересы:

Физика элементарных частиц, методы теоретической и математической физики

Научные труды:

Автор более 350 научных работ и трех изобретений

Литературная деятельность:

Автор пяти поэтических сборников, публикаций стихов и эссе в коллективных сборниках и периодической печати

Премии, почетные звания, государственные награды:

Премия Ленинского комсомола в области науки и техники, ордена Почета и Дружбы (Россия), ордена и медали ряда государств-членов ОИЯИ, медаль «Автору научных открытий» им. П. Л. Капицы Российской академии естественных наук, звание почетного доктора ряда российских и зарубежных университетов

Since 1994, Vice-President of the International University of Nature, Society, Man «Dubna»

Since 2003, Head of the Chair of Theoretical Physics at the International University of Nature, Society, Man «Dubna»

Member of the Board on Particles and Fields of the International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP), the International Committee on Future Accelerators (ICFA), the European Committee on Future Accelerators (ECFA), STC No. 3 of the Ministry of Atomic Energy (Russia), the Coordinating Committee on ISTC in Fundamental Research of the Ministry of Industry, Science and Technology (Russia), specialized scientific councils and editorial boards of scientific publications; deputy chief editor of the journal «Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei» (Particles & Nuclei), chief editor of the journal «Particles and Nuclei, Letters», etc.

Scientific interests:

Elementary Particle Physics, methods in theoretical and mathematical physics

Scientific works:

Author of more than 350 scientific papers and 3 inventions

Literary activities:

Author of 5 collections of poems, publications of poems and essays in periodicals

Prizes, honorary titles, state prizes:

Prize of Lenin Komsomol in science and technology, Order of Honour and Friendship (Russia), orders and medals of JINR Member States, medal «Author of scientific discoveries» named after P. L. Kapitsa of the Russian Academy of Natural Sciences, title of Honorary Doctor of Russian and foreign universities

В Беркли (Калифорния) ведется строительство самого необычного телескопа. Его светопоглощающее «зеркало» будет находиться более чем на милю под землей, а точнее, подо льдами Южного полюса. Словно гладкий ледяной кубик гигантских размеров, он и его детекторы будут занимать кубический километр льда. Этот телескоп предназначен не для улавливания света звезд, а для изучения разнообразного высокоэнергетичного семейства частиц-призраков, известных как нейтрино.

Зарождаясь в области Млечного Пути и беспрепятственно путешествуя к Земле, нейтрино высоких энергий словно открывают нам окно в прошлое, и ученые, вероятно, смогут по-новому взглянуть на такие проблемы, как черные дыры, источник рождения космических лучей и другие загадки космоса.

«Ледяной куб» — международный проект, в котором участвуют 150 ученых, инженеров и специалистов-компьютерщиков из 26 научных центров США, Европы, Японии и Новой Зеландии.

Вашингтон, округ Колумбия. Международное общество источников света открыло первый интернет-сайт, посвященный новостям об ускорительных источниках света (синхротронах и лазерах на свободных электронах) и научным исследованиям, которые на них проводятся.

Сайт — <http://www.lightsources.org> — был разработан и обслуживается группой информационных специалистов по источникам света, в которую входят представите-

ли научных центров Европы, Северной Америки и Азии. Финансирование проекта осуществляется научными агентствами многих стран.

Во всем мире источники света широко используются для исследований в таких областях, как медицина, фармацевтика, экологические исследования, сельское хозяйство, судебная медицина, машиностроение, использование минералов и производство материалов нового поколения.

Батавия, Иллинойс. В Национальной ускорительной лаборатории им. Э. Ферми в торжественной обстановке спикер палаты представителей Конгресса США Дж. Д. Хастерт младший и директор по науке Министерства энергетики США доктор Р. Л. Орбах официально объявили о начале эксперимента MINOS (главный инжектор по поиску нейтринных осцилляций) по передаче пучка нейтрино на детектор частиц в Миннесоте. В торжественной обстановке спикер палаты представителей объявил запуск пучка первых импульсов нейтрино по подземному пути от лаборатории Ферми на детектор, располагающийся в 450 милях в подземной шахте на северо-востоке Миннесоты. В эксперименте примут участие более 200 физиков, инженеров, технических специалистов и студентов из США, Великобритании, России, Греции, Франции и Бразилии.

ЦЕРН, Женева. 7 марта первый сверхпроводящий магнит для ускорителя LHC был установлен в туннеле

Berkeley, CA. Construction is now underway for a most unusual telescope, one whose light collecting «mirror» will be buried more than a mile beneath the South Pole ice cap. Dubbed IceCube, because its array of detectors covers a cubic kilometer of ice, this telescope is designed not to capture starlight, but to study the high-energy variety of the ghostlike subatomic particles known as neutrinos.

Originating from the Milky Way and beyond, and traveling to Earth virtually unobstructed, high-energy neutrinos serve as windows back through time, and should provide new insight into questions about the nature of dark matter, the origin of cosmic rays, and other cosmic issues.

IceCube is an international collaborative effort made up of more than 150 scientists, engineers and computer scientists, from 26 institutions in the United States, Europe, Japan, and New Zealand.

Washington, D.C. Today the international light source community launched the first website dedicated to providing the media, general public and scientific community with the latest news and information on the world's accelerator-driven light sources (synchrotrons and free-electron lasers) and the science they produce.

The web site — <http://www.lightsources.org> — was developed and is jointly maintained by the Light Source Communicators Group, whose members represent the world's light source facilities in Europe, North America and Asia. Funding for the project is provided by science funding agencies of many nations.

Light sources around the world are advancing research and development in fields as diverse as medicine, drug design, environmental science, agriculture, minerals explorations, advanced materials, forensics, engineering, and material fabrication.

Batavia, Illinois. Officials at the Department of Energy's Fermi National Accelerator Laboratory today (March 4, 2005) dedicated the MINOS experiment and the beam that will send subatomic particles called neutrinos from Fermilab, near Chicago, to a particle detector in Minnesota. The Honorable J. Dennis Hastert Jr., speaker of the U.S. House of Representatives, and Dr. Raymond L. Orbach, director of the DOE Office of Science, officially inaugurated the Main Injector Neutrino Oscillation Search (MINOS) experiment. The Speaker unveiled the beam to send the first pulses of neutrinos on a path through the earth from Fermilab to a detector located 450 miles away, a half-mile underground in the historic Soudan iron mine in northeastern of Minnesota. The Neutrinos at the Main Injector (NuMI) project, with the MINOS experiment, includes over 200 scientists, engineers, technical specialists and students from 32 institutions in 6 countries, including Brazil, France, Greece, Russia, the United Kingdom and the United States.

CERN, Geneva. The first superconducting magnet for the Large Hadron Collider (LHC) was lowered into the accelerator tunnel at 2.00 p.m. on Monday, 7th March. This is the first of the 1232 dipole magnets for the future collider, which measures 27 km in circumference and is scheduled to be

ускорителя. Эта дата является ключевой для ЦЕРН, так как окончательная установка 15-метрового дипольного магнита весом в 35 тонн будет означать запуск установки ЛНС. Сверхпроводящие магниты будут спущены на 50 метров под землю в овальную шахту и по переходному туннелю доставлены в туннель ЛНС. Из-за существующих трудностей в этих сложных операциях были специально сконструированы механизмы, передвигающиеся со скоростью 3 км в час, чтобы доставить магниты на конечный пункт, так как туннель узкий и грузы могут двигаться по нему только по очереди.

Кроме дипольных магнитов на ЛНС будут установлены сотни других магнитов, меньших по размеру. Предстоит установить более 1800 магнитных конструкций. По окончании установки все магниты будут подсоединены к криогенной системе для создания мощного потока в сверхжидком гелии, который будет поддерживать температуру ускорителя близкой к абсолютному нулю.

ЦЕРН, Женева. Проект Grid для ЛНС включает на сегодняшний день более 100 сайтов в 31 стране мира. Это самая большая научная международная система Grid, которая была создана для обработки данных с ЛНС в ЦЕРН. Первыми создателями сайтов были университеты и исследовательские лаборатории. Проект пользуется весомой поддержкой Европейского союза по программе EGEE (Enabling Grids for E-science).

commissioned in 2007. The date was thus a key one for CERN since the delivery of the 15-m-long dipole magnet weighing 35 tonnes to its final location marks the start of LHC installation. These superconducting magnets will all be lowered 50 metres down below the earth's surface via a specially made shaft of oval cross section. They will then be conveyed through a transfer tunnel to the LHC tunnel, which lies at a depth varying between 50 and 150 metres. Vehicles travelling at 3 km per hour have been specially designed to deliver the magnets to their final destination. The narrowness of the tunnel complicates these handling operations, making it impossible, for example, for two loads to pass each other.

In addition to the dipole magnets, the LHC will be equipped with hundreds of other, smaller magnets. More than 1800 magnet assemblies will have to be installed. Once in position, the magnets will be connected to the cryogenic system to form a large string operating in superfluid helium, which will maintain the accelerator at a temperature close to absolute zero.

Geneva. The Large Hadron Collider Computing Grid (LCG) project announced that the computing Grid it is operating now includes more than 100 sites in 31 countries. This makes it the world's largest international scientific Grid. This Grid is being established in order to deal with the anticipated huge computing needs of the Large Hadron Collider (LHC), currently being built at CERN near Geneva, Switzerland. This Grid receives substantial support from the EU-funded project — EGEE (Enabling Grids for E-science).

- *Тяпкин А. А.* Об истории возникновения «теории относительности». — 2-е изд., испр. — Дубна: ОИЯИ, 2004. — 152 с.: ил. — (ОИЯИ; 2004-138). — Библиогр.: с. 148–152.

Tyapkin A. On the origin of «the relativity theory». — Second edition, corr. — Dubna: JINR, 2004. — 152 p.: ill. — (JINR; 2004-138). — Bibliogr.: p. 148–152.

- Проблемно-тематический план научно-исследовательских работ и международного сотрудничества Объединенного института ядерных исследований на 2005 год. — Дубна: ОИЯИ, 2004. — 290 с. — (ОИЯИ; 11-8235).

Topical Plan for JINR research and international cooperation in 2005. — Dubna: JINR, 2004. — 290 p. — (JINR; 11-8235).

- Neutron Spectroscopy, Nuclear Structure, Related Topics: XII Int. Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-12): Proc. of the Seminar, Dubna, May 26–29, 2004. — Dubna: JINR, 2004. — 476 p.: ill. — (JINR; E3-2004-169). — Bibliogr.: end of papers.

- Руководство для пользователей LINUX-кластера ЛИТ ОИЯИ / В. В. Галактионов, Т. М. Голоскокова, Н. И. Громова, А. В. Гусев, В. В. Мицын, Ж. Мусульманбеков, И. К. Некрасова, В. Д. Позе, А. В. Сергеев и Е. А. Тихоненко. — Дубна: ОИЯИ, 2004. — 124 с. — (ОИЯИ; P11-2004-184).

Manual for LINUX cluster users LIT JINR / V. Galaktionov, T. Goloskokova, N. Gromova, A. Gusev, V. Mitsyn, Zh. Musulmanbekov, I. Nekrasova, V. Poze, A. Sergeev and E. Tikhonenko. — Dubna: JINR, 2004. — 124 p. — (JINR; R11-2004-184).

- Распределенные вычисления и Грид-технологии в науке и образовании: Тр. междунар. конф. Дубна, 29 июня – 2 июля 2004 г. — Дубна: ОИЯИ, 2004. — 295 с. — (ОИЯИ; D11-2004-205).

Distributed Computing and Grid Technologies in Science and Education: Proc. of the Int. Conf. Dubna, June 29 – July 2, 2004. — Dubna: JINR, 2004. — 295 p. — (JINR; D-11-2004-205).

- Very High Multiplicity Physics: Selected Papers of Int. Conf. «Hadron Structure 2004» (Smolenice Castle, Slovakia, August 30 – September 3, 2004). — Dubna: JINR, 2005. — 376 p. — (JINR; E1,2-2005-14).

- III Сисакьяновские чтения (Ереван, Армения, 30 мая – 3 июля 2004 г.): Труды. — Дубна: ОИЯИ, 2005. — 304 с., фото. — (ОИЯИ; D19-2005-10).

III Sissakian Readings (Yerevan, Armenia, 30 May – 3 June, 2004): Proc. — Dubna: JINR, 2005. — 304 p., foto. — (JINR; D19-2005-10).

- Письма в ЭЧАЯ. 2005. Т. 2, № 1(124), № 2(125). Particles and Nuclei, Letters. 2004. V. 1, Nos. 1(124), 2(125).

Вышли в свет очередные выпуски журнала «Физика элементарных частиц и атомного ядра».

- Выпуск 1 (2005. Т. 36) включает следующие статьи:
Абов Ю. Г. От физики лучей Рентгена до физики элементарных частиц (К 100-летию со дня рождения академика А. И. Алиханова).
Малечки П., Шимоча Т., Турала М., Болд Т., Нычик П., Озиебло А. Требования к компьютерным ресурсам в экспериментах LHC и перспективы мировой распределенной GRID-системы в физике частиц.
Афонин А. Г., Баранов В. Т., Бирюков В. М., Кардаш А. А., Котов В. И., Маишеев В. А., Терехов В. И., Троянов Е. Ф., Федотов Ю. С., Чепегин В. Н., Чесноков Ю. А., Иванов Ю. М. Вывод пучка протонов из ускорителя ИФВЭ с помощью коротких кристаллов кремния.
Никитин И. Н. Дираковское квантование теории открытых струн Намбу–Гото в 4-мерном пространстве-времени Минковского.
Сопчак А. Ключевые результаты по физике бозонов Хиггса на LEP.
Фурсаев Д. В. Можно ли понять энтропию черных дыр, не зная многого о квантовой гравитации?
Кувшинов В. И., Кузьмин А. В. Квантовая хромодинамика и теория детерминированного хаоса.
- Выпуск 2 (2005. Т. 36) содержит статьи:
Бедняков В. А., Шимковец Ф. Спиновая структура ядер в проблеме поиска частиц темной материи: приближение нулевого переданного импульса.
Холмуродов Х. Т. Молекулярно-динамическое моделирование белков родопсина и преонов: влияние замещения аминокислот, связанного с возникновением заболеваний, на динамику и конформационные изменения.
Батусов Ю. А., Лукстиньш Ю., Майлинг Л., Парфенов А. Н. Альфа-распады гиперъядер ${}_{\Lambda}^{10}\text{Be}$ и ${}_{\Lambda}^{10}\text{B}$ на нуклотроне — ключ к разгадке некоторых головоломок в безлептонных процессах.
Сумин В. В. Изучение твердых растворов внедрения переходных металлов с помощью неупругого некогерентного рассеяния нейтронов.
Весельский М. Изотопические изменения в мультифрагментации ядер.
Лепехин Ф. Г. Образование и роль ядер ${}^8\text{Be}$ при фрагментации легких ядер.

Regular issues of the journal «Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei» have been published.

- Issue 1 (2005. V. 36) includes:
Abov Yu. G. From Roentgen Rays Physics to Elementary Particle Physics (Marking the 100th Anniversary of Academician Abram Isaakovich Alikhanov).
Malecki P., Szymocha T., Turala M., Bold T., Nyczzyk P., Ozieblo A. Computing Needs of LHC Experiments and Prospects for Worldwide GRID for Particle Physics.
Afonin A. G., Baranov V. T., Birjukov V. M., Kardash A. A., Kotov V. I., Maisheev V. A., Terekhov V. I., Troyanov E. F., Fedotov Yu. S., Chepegin V. N., Chesnokov Yu. A., Ivanov Yu. M. Proton Beam Extraction by a Short Silicon Crystal from the IHEP Accelerator.
Nikitin I. N. Dirac's Quantization of Open Nambu–Goto String Theory in 4-Dimensional Minkowski Space–Time.
Sopczak A. Highlights of Higgs Physics at LEP.
Fursaev D. V. Can One Understand Black-Hole Entropy without Knowing Much about Quantum Gravity?
Kuvshinov V. I., Kuzmin A. V. Quantum Chromodynamics and the Theory of Deterministic Chaos.
- Issue 2 (2005. V. 36) includes:
Bednyakov V. A., Šimkovic F. Nuclear Spin Structure in Dark-Matter Search: the Zero Momentum Transfer Limit.
Kholmurodov Kh. T. Molecular Dynamics Simulations of Rhodopsin and Prion Proteins: the Effect of Disease-Related Amino Acid Mutations on the Structural Conformations.
Batusov Yu. A., Lukstins J., Majling L., Parfenov A. N. Alpha Decays of ${}_{\Lambda}^{10}\text{Be}$ and ${}_{\Lambda}^{10}\text{B}$ Hypernuclei on the Nucleon: a Clue to Some Puzzles in Nonleptonic Processes.
Sumin V. V. Study of Interstitial Transitions Metal Solid Solutions by Inelastic Incoherent Neutron Scattering.
Veselsky M. Isotopic Trends in Nuclear Multifragmentation.
Lepekhin F. G. Production of the Nuclei ${}^8\text{Be}$ and Their Place at the Fragmentation of the Light Nuclei.